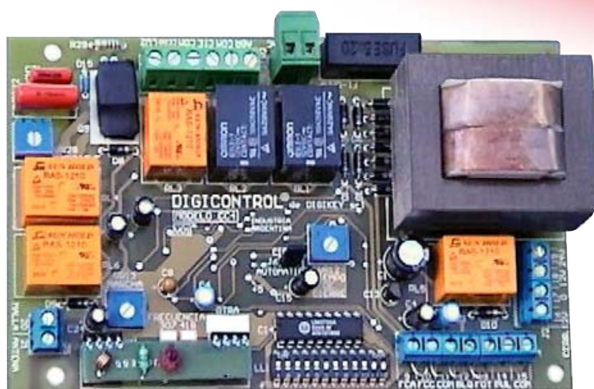
Electrónica Popular - Argentina Año I - Marzo 2007

electronica popular



Arme una consola mezcladora profesional



Instalación y ajuste de una Central de Control para Portones de Digikey. Explicaciones y plano.

Dispositivos de navegación de Sony, mucho más que GPS.



Además en este número...

- Domótica: nuevas cámaras FlexiDome.
- Paso a paso: Comprobador de bobinas de automóviles.
- TV: Fuentes Conmutadas.
- Nueva Sección: Radio Club.
- Multímetros de GW Instek.
- Informática: Nueva Súper Banda Ancha.
- Taller: Filtros Activos sintonizables electrónicamente.

Nº8 - Marzo de 2007

sumario



editorial

Una nueva sección

Que el mundo de la electrónica es vastísimo resulta ya una obviedad y muy particularmente para quienes ya forman parte de él en cualquiera de sus ramas.

Y tratar de abarcar ese espectro con el fin de satisfacer a todos nuestros suscriptores es una de las metas que nos propusimos, tal como durante muchos años lo hicimos en nuestra precursora **Electrónica Hoy.**

A partir de este número, y luego de haber cerrado un acuerdo con el **Radio Club Argentino**, nuestra revista contará con una nueva sección fija dedicada al **Radioaficionado** cuyos contenidos serán proporcionados por dicha Institución mes a mes.

Queremos con ello brindar un nuevo servicio que sin lugar a dudas será bienvenido por la amplia franja de lectores de **Electrónica Popular** diseminados en toda América que llevan adelante esta actividad y a la que tanto mérito se le reconoce.

Finalmente queremos hacer llegar nuestro agradecimiento a las autoridades del Radio Club Argentino por haber depositado su confianza en nuestra revista por la calidad de sus contenidos altamente formativos.

Hasta el próximo número...

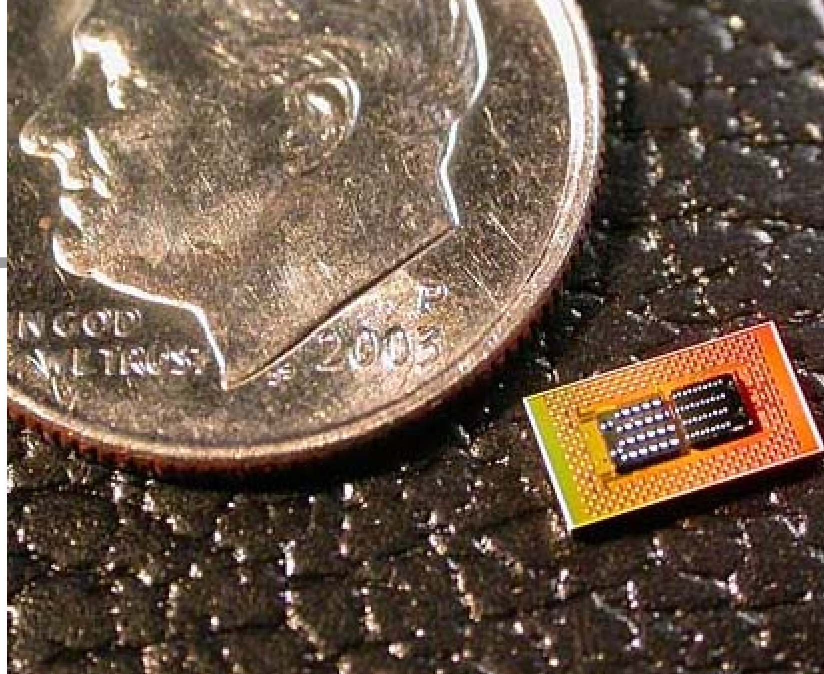


Editores responsables
Eduardo Fonzo - Norberto Carosella
Informática
Diego Fonzo
Publicidad
publicidad@electronicapopular.com.ar
Suscripciones
suscripciones@electronicapopular.com.ar

Administración
info@electronicapopular.com.ar
(54-11) 4308-5356
Electrónica Popular (reg. marca en trámite)
Sarandí 1065 - 2º Piso - Of. 40 (C1222ACK)
Ciudad de Bs. As - Argentina.

IBM

Crea un chip que procesará 160 Gb por segundo.



En la Conferencia de Fibra Óptica de 2007, los científicos de IBM anunciarán un prototipo de chipset transreceptor óptico capaz de alcanzar velocidades al menos ocho veces más rápidas que los componentes ópticos disponibles actualmente.
El hallazgo puede transformar la forma en la que se acceden, comparten y usan los datos a través de Web para las redes corporativas y para el consumidor.
El transreceptor es lo suficientemente rápido como para reducir el tiempo de descarga para una película de largo metraje típica de alta definición a un sólo segundo, en comparación con los 30 minutos o más que actualmente toma.
La habilidad para mover la información a vertiginosas velocidades de 160 Gigabits, en un sólo segundo, provee un vistazo de una nueva era de conectividad de alta velocidad que transformará las comunicaciones, la computación y el entretenimiento. Las redes ópticas ofrecen el potencial de mejorar drásticamente las velocidades de transferencia de datos acelerando el flujo de datos usando pulsaciones de luz, en lugar de enviar electrones sobre cables.
"La explosión en la cantidad de datos que se transfieren, al descargarse las películas, programas de televisión, música o fotografías, están creando demanda de una mayor amplitud de banda y mayores velocidades en la conectividad", dijo el vicepresidente, de Ciencia y Tecnología de Investigación de IBM.
Al encoger e integrar los componentes en un paquete y el construirlos con técnicas de manufactura de chip de bajo costo y alto volumen, IBM está haciendo que la conectividad óptica sea viable para su amplio uso.

Descargar una película de alta definición desde la web llevará sólo un segundo.

Por ejemplo, la tecnología podría integrarse en circuitos impresos para permitir que los componentes dentro de un sistema electrónico, tales como una PC o un dispositivo similar, se comuniquen más rápido, mejorando drásticamente el desempeño del propio sistema.
Este diseño compacto provee tanto un elevado número de canales de comunicaciones como unas velocidades muy altas por canal, resultando en una cantidad de información transmitida por área de unidad de espacio de tarjeta tomada por el chipset (la medida de viabilidad final para el uso práctico) más elevada que existe.
Este chipset transreceptor está diseñado para permitir una óptica de bajo costo al adherirse a una tarjeta de circuito impreso óptica que emplea canales de guía de onda de polímero densamente espaciados que utilizan procesos de ensamble en masa.

Guia de Anunciantes



APAE p. 53

Dirección: Yerbal 1377- V. Adelina - Bs.As.
Teléfonos: (011) 4700-1813/1821
Fax: (011) 4700-1813/1821
E-mail: info@apae.org.ar
Web: www.apae.org.ar

Aprenda Fácil p. 21

Dirección: Neuquén 3321-Sáenz Peña-Prov. de Bs.As
Teléfonos: (011) 4757-1086
Fax:
E-mail: aprendafacil@santoslugares.com
Web: www.aprendafacil.santoslugares.com

DIGICONTROL p. 37

Dirección: Gral. César Díaz 2667 - C. de Bs.As.
Teléfonos: (011) 4581-0180/4240 4582-0520
Fax:
E-mail: digicontrol@ciudad.com.ar
Web: www.digicontrol.com.ar

ERNESTO MAYER S.A. p. 51

Dirección: C. Pellegrini 1257- Florida - Bs.As.
Teléfonos: (011) 4760-1322 rotativas
Fax: (011)4761-1116
E-mail: mayer@pcb.com.ar
Web: www.mayerpcb.com.ar

ELECTROCOMPONENTES p. 11

Dirección: Solís 225/227/229 - Ciudad de Bs. As.
Teléfonos: (011)-4375-3366
Fax: (011) 4325-8076
E-mail: ventas@electrocomponentes.com
Web: www.electrocomponentes.com

ELECTRONICA RF p. 32

Dirección: Ramón L. Falcón 6875 - C. de Bs.As.
Teléfonos: (011) 4644-7872
Fax:
E-mail: gabpat@ciudad.com.ar
Web:

Para contactarse con nuestros anunciantes, puede hacerlo a través del correo electrónico o visitando el sitio web con sólo cliquear sobre la opción de su preferencia.

Guia de Anunciantes

GM ELECTRONICA — p. 20

Dirección: Av. Rivadavia 2458 - C. de Bs.As.
Teléfonos: (011) 4953-0417 / 1324
Fax: (011)4953-2971
E-mail: ventas@gmelectronica.com.ar
Web: www.gmelectronica.com.ar

INARCI S.R.L. — p. 27

Dirección: Pola 2245 - Ciudad de Bs.As.
Teléfonos: (011) 4683-3232
Fax: (011) 4682-8019
E-mail: ventas@inarci.com.ar
Web: www.inarci.com.ar

KRAFF — p. 40

Dirección:
Teléfonos: (011) 4718-3014 / 4718-3538
Fax: (011) 4718-3014 / 4718-3538
E-mail: kraff@fibertel.com.ar
Web: www.kraffsh.com.ar

NOEMI FERRANTI — p. 30

Dirección: Yerbal 6133 - Ciudad de Bs.As
Teléfonos: (011) 4641-5138
Fax: (011) 4641-5138
E-mail: bobinasinductores@interlap.com.ar
Web:

RADIO INSTITUTO — p. 57

Dirección:
Teléfonos: (011) 4786-7614
Fax:
E-mail: info@radioinstituto.com
Web: www.radioinstituto.com

TECLADOS DE MEMBRANA — p. 17

Dirección: Arribeños 2215 5º piso - C. de Bs.As.
Teléfonos: (011) 4782-1887
Fax: (011) 4782-1887
E-mail: info@tecladosdemembrana.com.ar
Web: www.tecladosdemembrana.com.ar

TELINSTRUMENT — p. 48

Dirección: 24 de Noviembre 1017- C. de Bs.As
Teléfonos: (011) 4931-4542
Fax:
E-mail: telinstrument@argentina.com
Web: www.telinstrument.com.ar

Para contactarse con nuestros anunciantes, puede hacerlo a través del correo electrónico o visitando el sitio web con sólo cliquear sobre la opción de su preferencia.



taller de audio

MIXMASTER

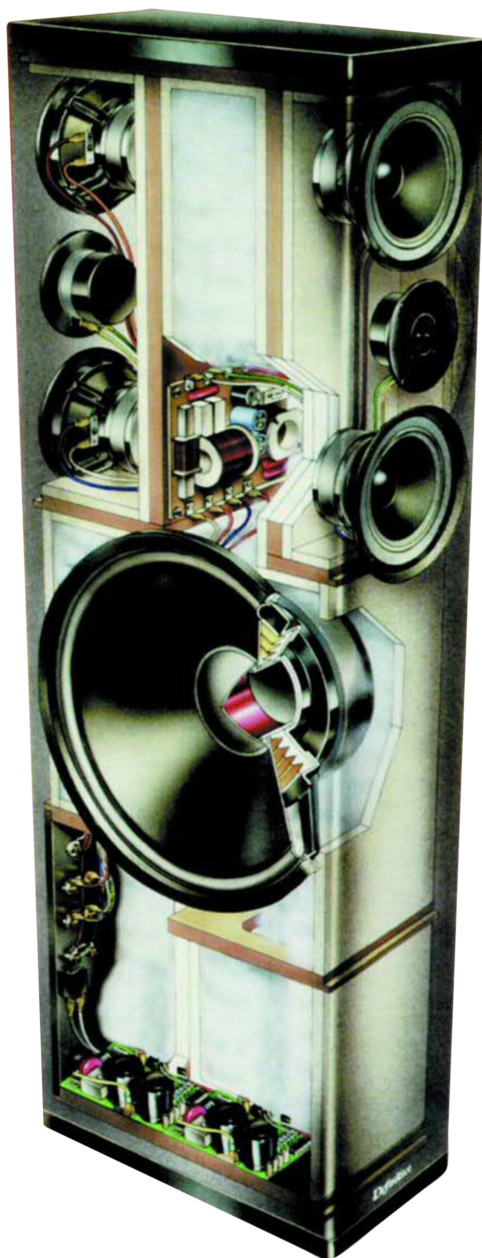


Arme una consola mezcladora de nivel profesional.

Si Ud. se desempeña habitualmente en el área de sonido en estudio o en vivo, es probable que, en algún momento sus amigos y clientes le hayan preguntado si le gustaría trabajar en algún lugar distante o ser el DJ de una fiesta. Lamentablemente los equipos mezcladores de buena calidad que se hallan en el mercado poseen un valor bastante elevado y los de calidad inferior utilizan componentes muy económicos lo que se traducirá luego en sonidos bastante cuestionables.

Gracias al Mixmaster que presentamos en esta nota Ud ya no tendrá que andar arrastrando pesadas consolas de hasta 16 entradas. El Mixmaster es el resultado de muchas charlas con DJ, ingenieros de sonido y técnicos especializados a los que los identifica un propósito en común: contar con una consola mezcladora que fuera de gran calidad y bajo costo y que ofreciera las características que necesitan tanto los profesionales como los aficionados para animar un evento.

Se trata de una consola mezcladora que, a pesar de ser pequeña y compacta, posee muchas cualidades. A demás de lograr efectos puede ser utilizada como preamplificador independiente en un estudio de audio.



Cuenta con características propias de los equipos profesionales tales como acceso simultáneo a dos entradas para bandejas de discos, dos entradas del nivel de líneas, una entrada para micrófono y una entrada auxiliar de nivel de línea estéreo. También posee una salida de envío auxiliar estéreo que se puede utilizar para alimentar el audio a un circuito de muestreo o a un procesador de efectos digitales.

Más adelante en este artículo analizaremos todo ello e incluiremos una sección de control con auriculares con características completas que le permitirá contar con una mezcla para los auriculares independiente del resto de las entradas. Otra cualidad útil es la sección de ecualización. Aunque se trata de un ecualizador de escalones sencillo y similar al control de tono que sólo posee graves y agudos, las frecuencias de ángulo se ajustan a valores que son más útiles musicalmente que la mayoría de los mezcladores para DJ.

Cómo funciona

El Mixmaster es una colección de circuitos sencillos que forman el circuito general. Aunque cada circuito es pequeño, el circuito definitivo tendría un diagrama esquemático muy complejo y difícil de seguir. Cada sección del Mixmaster se mostrará por separado, aunque esta no es la forma habitual de presentar esa clase de diagramas en nuestras publicaciónes. Cabe mencionar que cuando cualquier circuito en especial crea o modifica una señal o actúa con respecto de la misma, las conexiones entre los circuitos de las distintas secciones se representan con una letra dentro de un círculo.

Aunque este estilo para unir las diversas partes de un circuito le resultará familiar a aquellos que lo han visto antes, no está de más insertar un recordatorio o una breve explicación.

El núcleo de cada uno de los circuitos es un amplificador operacional doble NE5532, que posee excelentes especificaciones de audio y que accionará una señal de 10 Vrms a una carga de 600 ohmios, lo que brindará la capacidad de alimentar los auriculares con un régimen similar directamente. Dichas especificaciones han transfor-

mado al NE5532 en una norma industrial "no oficial" para las aplicaciones de audio. De hecho, la mayoría de los fabricantes de amplificadores operacionales tienden a comparar sus dispositivos con el NE5532 cuando analizan la utilización del audio.

Se pueden reemplazar varios amplificadores operacionales de pines compatibles aunque a veces es difícil percibir realmente la diferencia. Entre los ejemplos de algunos de estos dispositivos figuran el OP-275 de Analog Devices, el LM833 de National Semiconductor y el OPA2604 y el OPA2134 de Burr Brown. Cabe mencionar que algunos de estos reemplazos pueden ser sensiblemente más caros que otros.

Sección de entrada

Es conveniente empezar por la sección de entrada principal que se indica en la figura N°1. Tenga en cuenta que existen dos secciones idénticas; cada una posee una entrada para fonógrafo y una entrada de nivel de línea para disco compacto o cinta. Para facilitar la descripción, sólo se detallará una sola sección. La entrada para fonógrfo de J1 yJ2 se dirige a un preamplificador RIAA estándar armado alrededor del IC1. Se necesita un preamplificador para cada canal estéreo. Recuerde: sólo se describirá la mitad del circuito.

Desde J11, la entrada se acopla a través de R9 y C10 hasta el IC1-b. Estos componentes forman una carga te terminación para el cartucho del fonógrafo. El preamplificador se ajusta para una ganancia de 40 db: se trata de una configuración no inversora. Se incluyen dos redes RC (C7/R5 y C8/R8) en el circuito de realimentación del IC1-b, que reducen la ganancia del preamplificador cuando aumenta la frecuencia. El motivo por el cual se necesita hacer esto

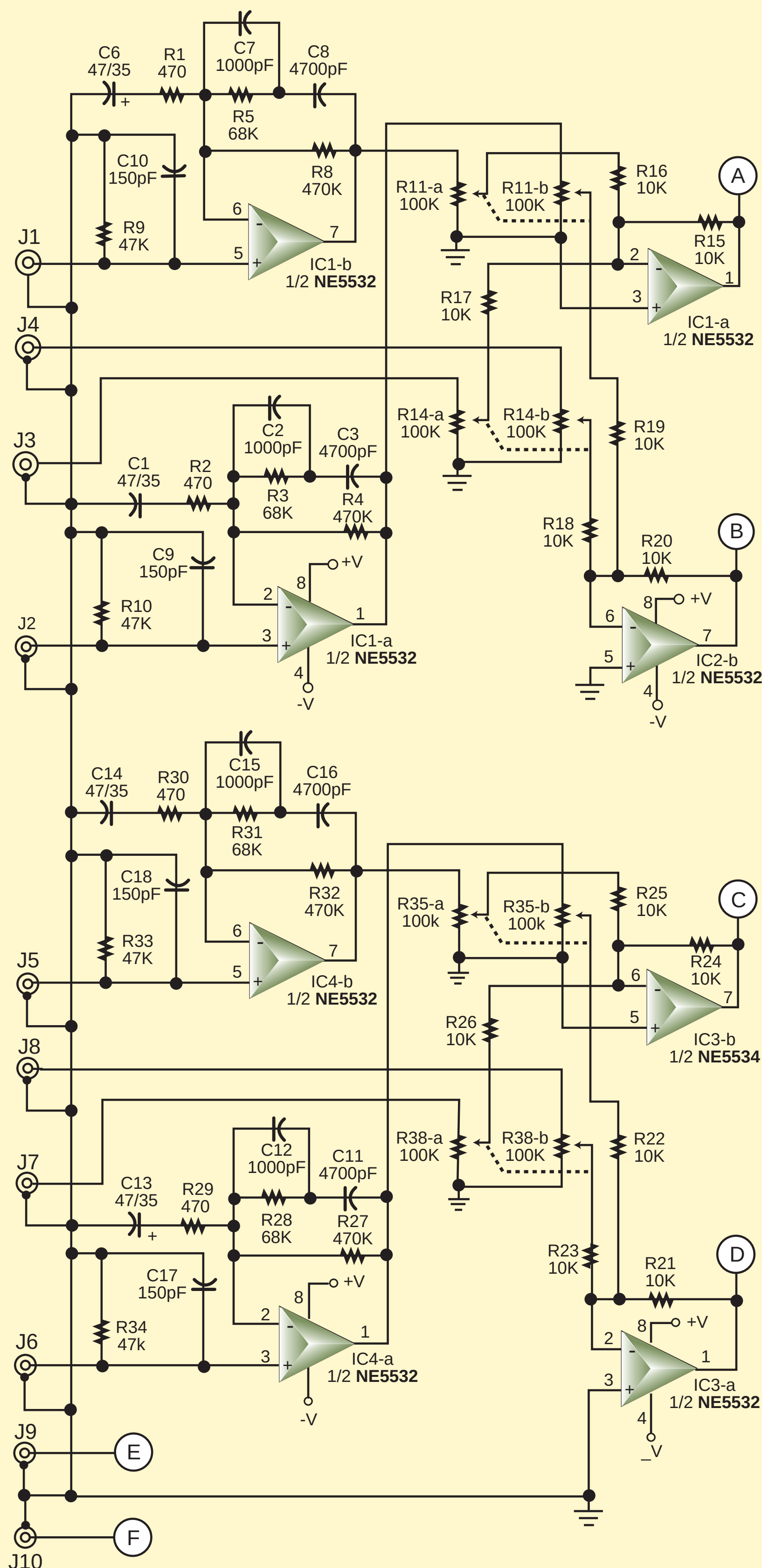


Fig. Nº 1
El Mixmaster posee entradas estéreo para dos platos giradiscos para fonógrafo y dos fuentes de nivel de línea, por ejemplo, reproductoras de CD o grabadores. Cada nivel de entrada se puede ajustar en forma individual. Es posible utilizar una entrada auxiliar diseñada para aceptar la salida de un procesador de efectos como una tercera entrada de nivel de línea. Los preamplificadores de entrada para el fonógrafo están compensados según la RIAA.

está relacionado con la forma en que los surcos se graban en el disco. En él, las frecuencias mayores se acentúan en comparación con las bajas, de modo que el tamaño de los surcos es consistente.

La cantidad de refuerzo se ajusta según lo establecido por la Asociación Estadounidense de la Industria de las Grabaciones (RIAA). Nosotros invertimos esa ecualización y restauramos una respuesta de frecuencia plana. Es por eso que se utiliza el preamplificador compensador de la RIAA. Además, el preamplificador para fonógrafo posee una red de filtrado formado por C6 y R1, que filtra cualquier "rumor sordo" de baja frecuencia proveniente del plato giradiscos.

La salida del preamplificador para fonógrafo y de la entrada de línea se resumen en un mezclador de dos entradas. La etapa de mezclado de entrada está formada por R11 y 14: ambos son potenciómetros duales. Con R11 se ajusta el nivel de entrada para el fonógrafo y R14 se ocupa de la entrada de línea.

Las señales provenientes de los potenciómetros se combinan mediante el amplificador sumador formado por el amplificador operacional inversor IC2. La ganancia en dicha etapa se determina por la relación de los resistores de realimentación (R15 y R20) y los resistores de entrada (R16-R19). Cabe mencionar que cada amplificador recibe un canal proveniente de cada entrada. La salida del amplificador sumador contiene una combinación mezclada de las entradas para el fonógrafo y de niveles de línea: el nivel de cada una se puede controlar en forma individual. Además, el amplificador sumador actúa como un amplificador separador para excitar el resto de los circuitos, lo que se describirá posteriormente, sin efectos de carga.

Preamplificador para micrófono

El preamplificador para micrófono, que se muestra en la figura N°2, es una etapa del amplificador operacional que se configura como un amplificador diferencial alrededor de IC10, con una ganancia de 35 db, aproximadamente. Esa cantidad de ganancia debe ser suficiente, incluso para la voz de mayor intensidad.

Es posible contar con una ganancia adicional, ya que la señal del micrófono se suma a otras secciones. Aunque dicho

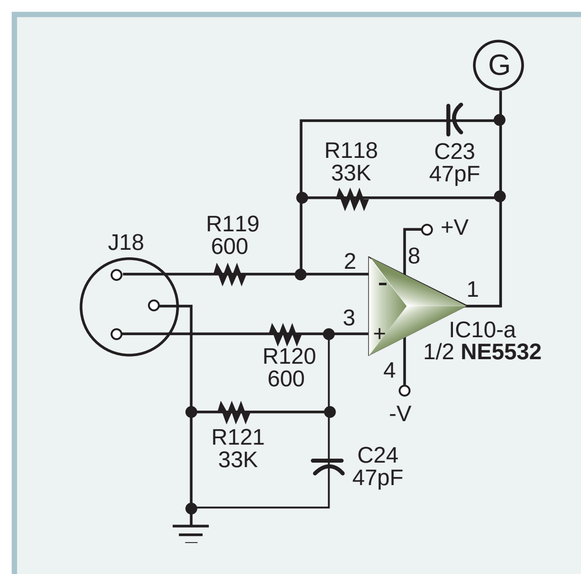


Fig. Nº 2
Se puede conectar cuaquier micrófono estándar de baja impedancia a este preamplificador. el circuito se ha diseñado para micrófonos que poseen un jack tipo XLR. Dichos micrófonos utilizan una disposición de línea equilibrada.

enfoque podrá parecer una manera un tanto vulgar de armar un preamplificador para micrófono, los amplificadores operacionales de audio de gran calidad que se utilizan en el Mixmaster están a la altura de las circunstancias. Se utilizan resistores de película de metal de 1%, el ruido y la complejidad de los circuitos se reducen al mínimo.

Amplificador sumador y salida

Todas las entradas se unen en el circuito sumador que se indica en la figura N°3. Las entradas para fonógrafo y de nivel de línea se aplican en primer lugar a un circuito de transición gradual de sonido. Dicho sonido, que se arma del R65, se puede imaginar como el opuesto a un control de equilibrio o de panorámica. Permite una transición uniforme de una entrada a la otra. Dicho circuito es el núcleo de todas las consolas mezcladoras para un DJ. Una de las características incorporadas al Mixmaster son los interruptores de "transformación"" SI y S2. En un conjunto de posiciones para S1 y S2. el R65 se alimenta con una entrada de fuente en un lado y la otra entrada de fuente en el otro. Con dicho ajuste, el R65 se puede

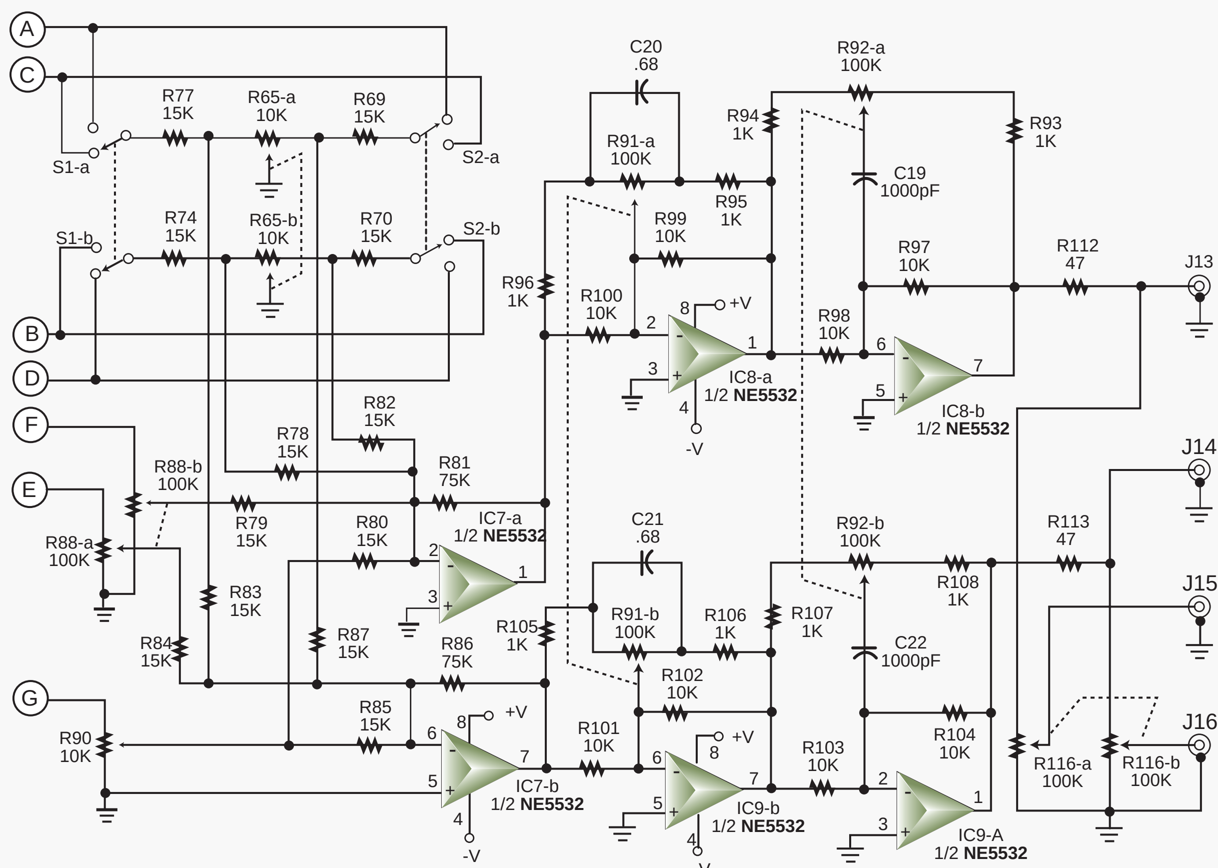


Fig. Nº 3
El núcleo del Mixmaster es un potenciómetro de transición gradual de sonido e interruptores de transformación. Aquí es donde la entrada auxiliar se mezcla con las otras entradas. La señal mezclada final puede alimentar dos amplificadores externos o un amplificador y un grabador para "registrar fielmente los acontecimientos". Se incluyen controles de tonos graves y agudos para ayudar a equiparar el sonido con las características ambientales y las preferencias personales.

utilizar para efectuar una transición gradual de sonido de una entrada a la otra. Si se ajusta el contacto deslizante del R65 en la mitad de su escala, cada señal se atenúa unos 3dB, aproximadamente. Si ambas señales son idénticas en amplitud, la salida permanecerá a un nivel constante mientras el R65 se desplaza de un extremo al otro, Al accionar uno de los interruptores de transformación (no ambos), la misma señal de fuente alimenta los dos lados del R65. Esto permite cambiar las entradas de inmediato sin tener que tocar el ajuste del R65. Esta característica puede resultar útil para efectos especiales y modificaciones instantáneas de la música. Cabe mencionar que la entrada para micrófono (una señal monofónica) se mezcla igualmente en los canales estéreo de derecha e izquierda de los amplificadores sumadores IC7 a e IC7 b. La entrada auxiliar se mezcla a través de su propio ajuste de nivel (R88).

Las salidas de IC7 se alimentan hacia la sección de ecualización, un ecualizador de escalones graves/agudos estándar muy similar a la mayoría de los controles de graves y agudos. El control de graves se arma alrededor del ICS y del R91, mientras que IC9 y R92 se ocupan de los agudos, Una gran diferencia del circuito del Mixmaster es que las frecuencias de corte/refuerzo se seleccionan para ser mucho más útiles musicalmente. La baja frecuencia se centra en 80 Hz, aproximadamente, y la frecuencia alta se ajusta para 12 kHz. La escala de corte y de refuerzo disponible es de +/ 14 dB, aproximadamente.

La salida de la sección de ecualización alimenta el control de nivel maestro R 116. Los jacks de salida J15 y J16 estarían conectados a un sistema externo de PA (difusión por altavoces), mientras que J13 y J14 se pueden utilizar para grabar lo que sucede en el evento.

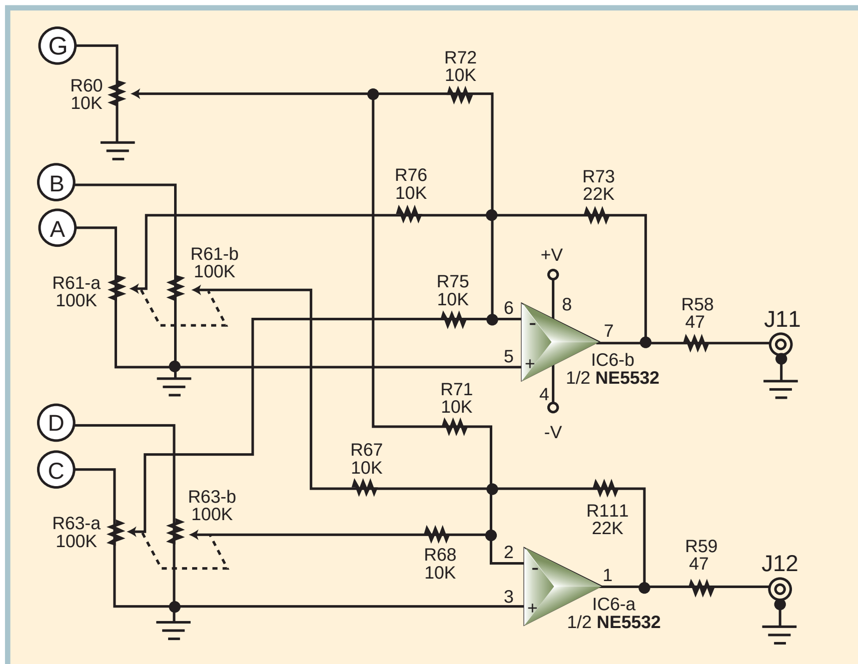


Fig. Nº 4
Se puede enviar una mezcla independiente de las fuentes de audio, incluído el micrófono, a la salida auxiliar. Si se conecta un procesador de efectos en las salidas auxiliares, es posible agregar efectos sonoros externos y mezclarlos nuevamente hacia la salida principal a través de los jacks auxiliares de entrada.

Salida auxiliar

Según lo mencionado previamente, el Mixmaster también tiene una salida auxiliar, el circuito se muestra en la figura Nº1. La salida auxiliar se puede utilizar para ofrecer una mezcla en estéreo independiente a fin de accionar otro sistema de PA o un equipo magnetófono. Además, se la puede emplear para suministrar una entrada a un circuito de muestreo de efectos o a algún otro procesador de efectos múltiples cuando la salida de dicho procesador se encuentra conectada nuevamente al Mixmaster a través de J9 y J10 (ver figura Nº1). Las dos secciones de entrada, como así también el preamplificador para micrófono, se mezclan entre sí con sus propios potenciómetros y el IC6 las suma.

Cabe mencionar que la elección de valores para R61 y R63, como así también los resistores sumadores, cambian la "sensación" de los potenciómetros de lineal a logarítmica, que es la manera en que acostumbramos percibir los sonidos. Cuanto más se haga girar el potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj, más rápidamente aumentará el nivel de salida. El mayor incremento de la señal se produce en el último tercio de rotación, El resultado es un aumento uniforme del volumen del sonido percibido. Los resistores de acoplamiento R58 y R59 protegen al IC6 de los cortocircuitos.

Salida para los auriculares

La sección del amplificador para los auriculares (figura Nº5) es muy similar al circuito auxiliar de salida que se acaba de describir. El circuito para los auriculares es lo que realmente diferencia al Mixmaster de otros mezcladores estándar para DJ. La mayoría de estas otras unidades permiten controlar sólo una entrada a la vez en los auriculares. Sin embargo, en el Mixmaster se incluye una sección de mezclado independiente sólo para los auri-

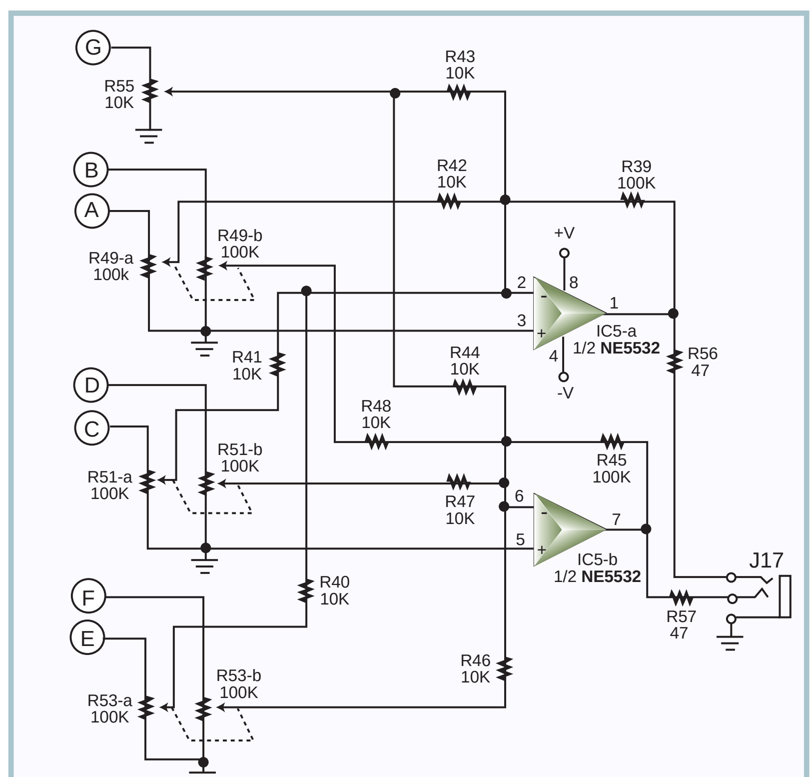


Fig. Nº 5
El amplificador para los auriculares posee su propio conjunto de controles de mezclado. Con esta característica, se puede iniciar la reporducción o controlar un canal de entrada distinto al que se reproduce a través de los parlantes principales.

culares; R49 y R51 le permiten controlar las entradas uno y dos, mientras que con R53, Ud. puede escuchar la entrada auxiliar y R55 se ocupa del micrófono. Por lo tanto, podrá hacer concordar ritmos o una presentación preliminar de la próxima canción o verificar que el micrófono esté funcionando antes de enviar cualquier mensaje por el sistema de PA.

Al igual que sus complementos de la figura Nº4, el R56 y el R57 protegen al IC5 de los cortocircuitos; además, ofrecen suficiente alimentación incluso para los auriculares de 8 ohmios.

Un comentario final con respecto al manejo de la señal del micrófono: sólo se utiliza un potenciómetro de salida simple para alimentar la señal en forma idéntica a ambos canales estéreo cada vez que se la envía. Aunque se podria haber incluido un potenciómetro panorámico estéreo, los DJ nunca necesitan realmente dicha función. Por tal motivo, esta caracteristica se ha excluido del Mixmaster para conservar la senciflez del circuito.

Alimentación

El circuito de alimentación del Mixmaster que se muestra en la figura Nº 6 es muy sencillo. El BR1 rectifica la salida del T1, un transformador con toma central de 24 V, y C25 y C26 la tornan uniforme. No se muestra ningún fusible, ya que en el prototipo se utiliza un transformador montado en la pared con protección integral. El diodo emisor de luz LED1 y el resistor imitador de corriente R114 permiten saber si la unidad está prendida,

Se debe tener en cuenta el uso de los reguladores NJR7815 y NJR7915 para el IC11 y el IC12. Aunque se puede utilizar cualquier regulador estándar de tres terminales, las unidades especificadas ofrecen la característica única de poseer una pestaña aislada. Esto significa que se las puede montar directamente sobre un disipador térmico estándar sin tener que preocuparse por aislarlas eléctricamente.

Armado

El Mixmaster, a pesar de la complejidad de los circuitos, se puede armar con facilidad con un trozo de plaqueta perforada, mediante técnicas de construcción estándar. Una manera de disponer los diversos circuitos de la unidad es armar cada uno en un trozo independiente de plaqueta perforada, uno para cada figura esquemática. Todas las interconexiones que transportan las señales de audio se deben efectuar con cable de audio blindado. Cerciórese de conectar a tierra el blindaje en un extremo únicamente. Si ambos extremos se conectan a masa, existe la posibilidad de que se presente un "camino cerrado de tierra" y, como resultado, se obtendrán ruidos y zumbidos parásitos en la salida de audio.

El gabinete también es una cuestión de elección personal. Una consideración importante en tal sentido es el tamaño del panel frontal para todos los controles, Las dimensiones del gabinete de nuestro proyecto se indican en la figura Nº7. Los costados y la estructura están hechos de madera de álamo (para una mejor apariencia, con una plancha de aluminio de 3,17 mm para el panel frontal y trasero. El panel frontal mide 254 mm x 406,4 mm, aproximadamente.

Para conseguir la plancha de aluminio, se puede recurrir a algún taller local o corralón de demolición. Si Ud. vive en una ciudad pequeña, una buena solución es visitar algún depósito municipal para tratar de conseguir letreros indicadores usados. Además de tener el espesor adecuado, estos carteles están hechos de aluminio de grado T 6066. Es posible conseguir gratis letreros inutilizados.

Fig. Nº 6
La fuente de alimentación del Mixmaster utiliza reguladores de tres terminales que poseen una pestaña aislada. No es necesario emplear un aislante de mica cuando se los ajusta a un disipador térmico.

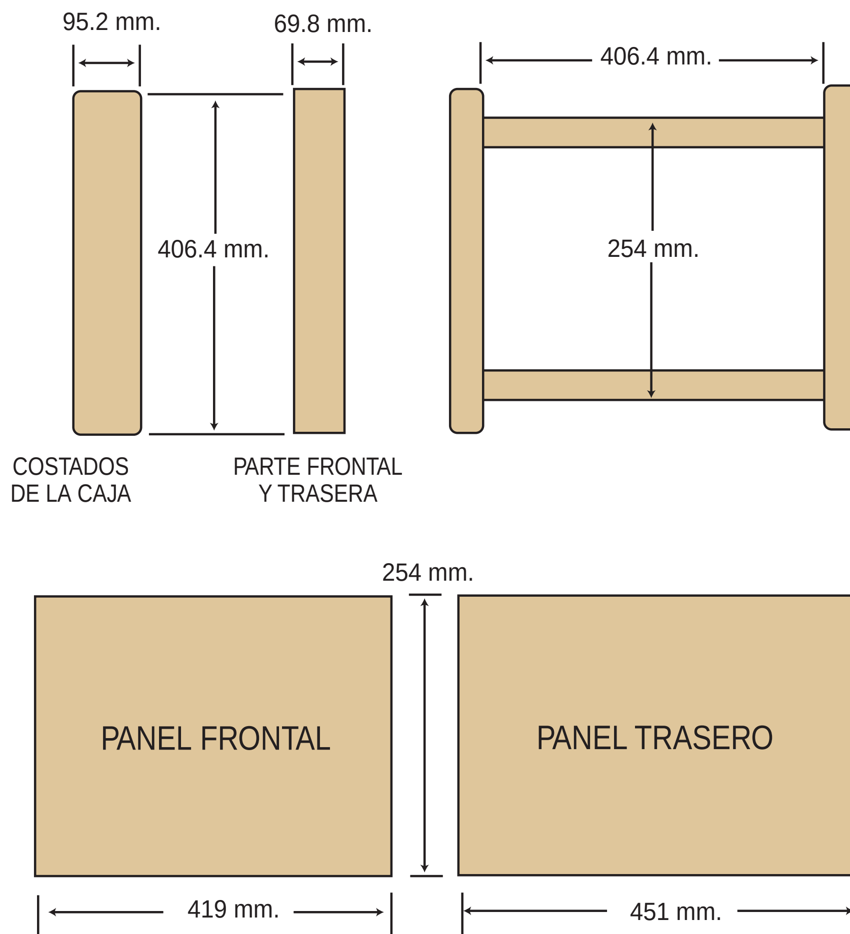


Fig. Nº 7
Se puede utilizar cualquier gabinete adecuado para el Mixmaster. El diseño aquí propuesto es lo suficientemente grande para que la disposición del panel frontal resulte fácil de utilizar. La unidad también se puede colocar con comodidad sobre el regazo.

Muchos mezcladores utilizan potenciómetros longitudinales. Lamentablemente, estos controles son bastante caros o no lo suficientemente resistentes para ser usados de manera portátil. Por tal motivo, el Mixmaster utiliza potenciómetros giratorios estándar. Se puede utilizar cualquier perilla de mando que le resulte adecuada. A menudo, muchos aficionados a la electrónica dejan de lado las consideraciones sobre estilo e imagen. La "apariencia" de un equipo que se utilizará en un club o en una fiesta es tan importante (o más) que las especificaciones técnicas de la unidad. Para el R65, tal vez resulte conveniente colocar una perilla extra grande con una manija. Si el R65 se puede "accionar a manivela", las transiciones rápidas de sonido se podrán realizar sin ningún problema.

El panel frontal del Mixmaster debe tener una disposición que facilite el funcionamiento, Aunque los controles se pueden colocar de forma tal que se adapten a las necesidades y deseos del lector, la instalación, que aparece en la figura Nº8, demuestra la manera en que los controles relacionados se pueden agrupar sin perder la simetría de la distribución general.

Cabe mencionar que se agregó un enchufe a tierra opcional en el extremo superior izquierdo del panel. Ese enchufe, que puede ser uno de tipo banana o un tomillo, es un punto conveniente de conexión a tierra para cualquier equipo de audio que lo necesite, corno por ejemplo, platos giradiscos para fonógrafo.

El cableado de todos los controles del panel frontal y los enchufes de entrada y salida son las partes del Mixmaster que le llevarán más tiempo. Es por eso que el costo de las consolas mezcladoras es tan alto. Es importante no apresurarse y verificar dos veces cada conexión. Si se aplica el viejo proverbio de los carpinteros, "medir dos veces y cortar sólo una", se obtendrá una unidad que funcionará correctamente al primer intento. Si se utilizan fajas de plástico o cordones para cableado, el

resultado final tendrá una apariencia pulcra y ordenada.

Al disponer el cableado de los potenciómetros múltiples y dobles, tenga en cuenta que, mayormente, se los utiliza como control de nivel. Cerciórese de conectar los cables de las dos terminales que no poseen contactos deslizantes en la misma dirección. Si invierte una conexión, se obtendrá como resultado un canal que aumentará el volumen mientras que el otro canal lo disminuirá al hacer girar el control. Además, al seleccionar la terminal que se conectará a tierra, cerciórese de escoger aquella que se pone en cortocircuito con el contacto deslizante con el control totalmente en sentido opuesto a las agujas del reloj. De esa forma, la señal se desconectará cuando el control se haga girar totalmente a la izquierda (en sentido opuesto a las agujas del reloj. Por supuesto, no es incorrecto tender el cableado del Mixmaster de modo que funcione de manera inversa a las disposiciones habituales que todos usamos cuando trabajamos con un control giratorio.

De hecho, un Mixmaster que lea de "derecha a izquierda" podrá ser lo adecuado para aquellos que prefieren ir en contra de la corriente.

Si no desea utilizar un transformador montado en la pared, se puede escoger uno estándar con una capacidad nominal de corriente entre 300 mA y 1 A. Sin embargo, deberá incluir un equipo adicional de seguridad, por ejemplo, un fusible y un interruptor de alimentación.

El cableado de 110 V dentro de[Mixmaster no sólo puede transformarse en un problema al ser una fuente de captación de zumbidos, sino que también puede tornarse muy peligroso de manipular al reparar, modificar o verificar la unidad. Por lo tanto, se hace hincapié en la necesidad de colocar un transformador montado en la pared por motivos de seguridad. Ya que se menciona este tema, no se olvide de conectar a tierra cualquier panel metálico del gabinete. Se necesitará una buena conexión a masa con determinados equipos de audio, por ejemplo, los platos giradiscos

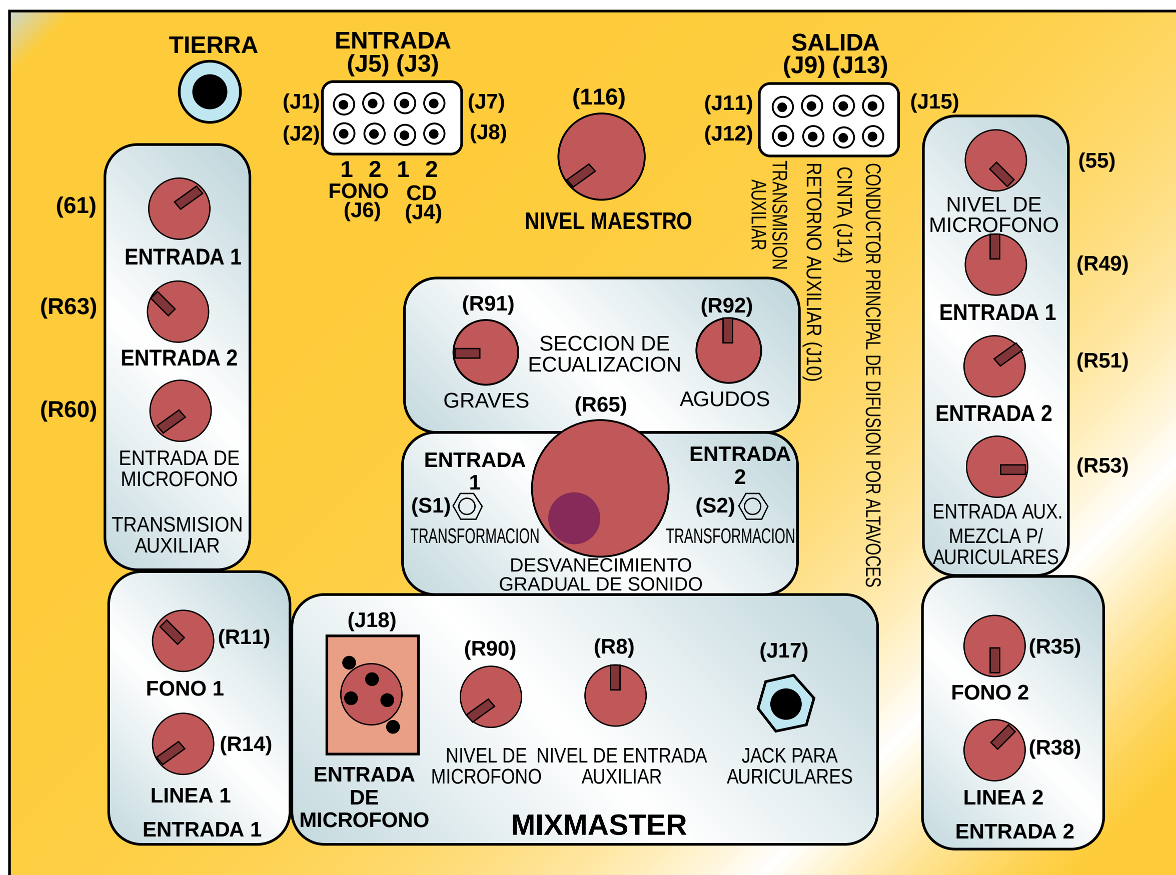


Fig. Nº 8
Cualquier mezclador bien diseñado debe tener los controles distribuídos en forma nítida y ordenada.

para fonógrafo mencionados precedentemente.

Después de armar y conectar el cableado del Mixmaster y comprobar que no existe ningún error, la unidad se encuentra lista para ser verificada.

Verificación

Ya que el Mixmaster posee muchas secciones interrelacionadas, la verificación se debe realizar de manera lógica para cerciorarse de que todas las partes funcionen correctamente. Se comenzará con la sección de los auriculares y la entrada de retorno auxiliar Ya que esta combinación es una conexión directa, una vez que se ha comprobado que funciona, se pueden controlar las otras entradas mediante el amplificador para los auriculares.

Coloque todos los controles en su valor mínimo. Conecte una fuente de nivel de líea estéreo, por ejemplo, un reproductor de discos compactos, a J9 y J1O. Conecte los auriculares a J17. Ponga en marcha el reproductor de discos compactos y aumente la intensidad de R53. Debe escuchar un sonido limpio y nítido sin ninguna distorsión.

Disminuya la intensidad de R53 y aumente la de los otros controles. No debe percibir ningún siseo ni zumbido. Conecte un micrófono a J18 y aumente la intensidad de R55. Al hablar por el rnicrófono, debe escucharse a si mismo y el sonido del ambiente. Verifique el resto de las otras entradas (J1 - J8) de a una por vez y de la misma manera. No se olvide de conectar a tierra cualquier plato giradiscos para fonógrafo o el resultado será una prueba que sonará de manera horrible.

Una vez que ha verificado que todas las entradas trabajan a través del amplificador para los auriculares, conecte J15 y J16 a un amplificador y a los parlantes; el estéreo trabajará perfectamente bien. Repita todas las pruebas y verifique que las puede enviar a la mezcla principal. Ajuste SI y S2 en diversas combinaciones para comprobar si puede cambiar entre entradas y también efectuar transiciones graduales de sonido de una a otra con R65. Si se presenta algún problema, es probable que lo cause un error de cableado o tal vez un puente de soldadura en una de las plaquetas perforadas

Recuerde, hasta la persona más cuidadosa puede cometer un error aparentemente obvio, sobre todo en un circuito tan complejo como el Mixmaster Una vez que ha verificado todos los componentes sin encontrar ningún error, es hora de ver las maravillas que el mixmaster puede hacen

Cómo se usa el Mixmaster

El Mixmaster es muy sencillo de utilizar. En primer lugar, se deben ajustar los niveles del canal de entrada. Conecte los platos giradiscos y los reproductores

de discos compactos. Ponga un tema musical en el fonógrafo y en el reproductor de discos compactos para el mismo canal, por ejemplo, J1 - J4. Ajuste S1 y S2 de modo que sólo esa entrada se conecte a R65. Seleccione R11 y R14 para lograr niveles; de volumen idénticos, Tenga en cuenta que estos controles no deben estar al máximo, sino en una posición similar a cuando el reloj marca la una o las dos.

Las señales del fonógrafo son un poco más intensas que las señales de línea, de modo que R11 se puede ajustar un poco menos. Repita el procedimiento para la otra entrada. Una vez que se han ajustado los dos niveles de entrada, permanecerán en esa posición, la mezcla se efectuará con el R65. Sin embargo, se cuenta con la flexibilidad para efectuar submezclas adicionales,

Un truco interesante es dejar en funcionamiento el plato giradiscos con la púa en el extremo del disco. Lo único que se oirá es el sonido reiterativo de los arañazos en el disco. Mezcle ese ruido con la música proveniente de los discos compactos para lograr un efecto.

Esto se puede obtener fácilmente con el Mixmaster ya que es posible conectar al mismo tiempo dos reproductores de discos compactos y un plato giradiscos. La mayoría de los mezcladores lo obligan a cambiar entre las entradas para el fonógrafo y de nivel de línea.

Los interruptores de transformación SI y S2 necesitan cierto tiempo para acostumbrarse a ellos, Le permiten cambiar instantáneamente entre los canales de entrada. Con un poco de práctica, logrará excelentes resultados. Se pueden lograr efectos tales como una "mezcla prolongada" de una canción si se reproducen dos copias de la misma melodía. Cuando finaliza un coro o hay un intervalo, inicie la reproducción de la segunda copia un poco mas atrás y presione los botones de transformación. De esa forma, los DJ también incorporan el sonido de raspaduras proveniente de un plato giradiscos u otros efectos sonoros.

Los circuitos auxiliares de entrada y salida le permiten realizar toda clase de hallazgos sonoros. Por ejemplo, existen procesadores digitales de efectos múltiples para ser utilizados en estudios de bajo costo. Se puede lograr casi cualquier efecto que aparece en las canciones o en la radio, por ejemplo, reverberaciones, demoras, acoples, coros y transposiciones de tonos.

Algunos procesadores también pueden grabar digitalmente el audio de la entrada con que se los alimenta durante unos cinco segundos y lo guardarán, listo para ser reproducido nuevamente al presionar un botón.

Con el Mixmaster, puede procesar su propia voz al hacer cualquier anuncio o la música que se está reproduciendo y grabar digitalmente su voz o la de cualquier persona. De esta manera, estará a la altura de ¡os mejores DJ en cualquier reunión.

El Mixmaster es una herramienta de audio formidable. Es compacta y posee características de las que carecen las consolas mezcladoras de primera línea. Ud, la puede armar en poco tiempo y, luego, lanzarse a una nueva carrera como DJ o, por lo menos, divertirse mucho en las fiestas.

Listado completo de todos los componentes necesarios para el armado del Mixmaster en las páginas 19 y 21



SEMICONDUCTORES

Cantidad	Símbolo	Descripción
10	IC1 - IC10	Amplificador operacional doble NE5532, circuito integrado
1	IC11	Regulador de 15V NJR7815, circuito integrado, ver texto.
1	IC12	Regulador de 15V NJR7915, circuito integrado, 470 ohmios.
1	LED1	Diodo emisor de luz rojo.
1	BR1	Rectificador de puente de 1 amperio y 50 V.

RESISTORES

Cantidad	Símbolo	Descripción
4	R1, R2, R29, R30	470 ohmios
4	R3, R5, R28, R31	68.000 ohmios
4	R4, R8, R27, R32	470.000 ohmios.
7	R6, R7, R56-R59, R112, R113	Diodo emisor de luz rojo. 47 ohmios
4	R9, R10, R33, R34	47.000 ohmios
13	R11, R14, R35, R38, R49, R51, R53, R61, R63, R88, R91, R92, R116, R12, R13, R36, R37, R50, R52, R54, R62, R64, R66, R89, R109, R110, R115, R117	Potenciómetro de 100.000 ohmios montado en panel de ley de variación para el control de audio, tándem doble. No utilizados
30	R15-R26, R40-R44, R46-R48, R67, R68, R71, R72, R75, R76, R97, R104	10.000 ohmios
2	R39, R45	100.000 ohmios
3	R55, R60, R90	Potenciómetro de 10.000 ohmios montado en panel, ley de variación para el control de audio.
1	R65	Potenciómetro de 10.000 ohmios, montado en panel, ley de variación para el control de audio, tándem doble.
10	R69, R70, R74, R77-R80, R82-R85, R87	15.000 ohmios
2	R73, R111	22.000 ohmios
2	R81, R86	75.000 ohmios
6	R93-R96, R105-R108	1.000 ohmios
1	R114	2.200 ohmios
2	R118, R121	33.000 ohmios
2	R119, R120	600 ohmios

Continúa en la pagina Nº 21

CAPACITORES

Cantidad	Símbolo	Descripción
4	C1, C6, C13, C14	Electrolítico, 47 mF, 35 WVCC
4	C2, C7, C12, C15	Disco cerámico, 1000 pF
4	C3, C8, C11, C16	Disco cerámico, 4700 pF
2	C4, C5	Electrolítico, 47 mF, 35 WVCC
4	C9, C10, C17, C18	Disco cerámico, 150 pF
2	C19, C22	Disco cerámico 1000 pF
2	C20, C21	Mylar, 0,68 mF
2	C23, C24	Disco cerámico 47 pF
2	C25, C26	Electrolítico, 1200 mF, 35 WVCC
2	C27, C28	Disco cerámico, 0,1 pF

COMPONENTES Y MATERIALES ADICIONALES

Cantidad	Símbolo	Descripción
16	J1 - J16	Jack de entrada fonográfica tipo RCA
1	J17	Jack para auriculares, 1/4 pulgada, estéreo.
1	J18	Jack para micrófono, tipo XLR
2	S1, S2	Interruptor de doble polo, doble posición
1	T1	Transformador montado en la pared, 24 V CA, 1 amperio

instrumental

Nuevos Multímetros de Banco



GW INSTEK

GW Instek, nos presenta en esta oportunidad dos multímetros de banco de gran precisión y con muchas funciones útiles tanto para el diseñador de equipos electrónicos como para un laboratorio profesional de reparaciones.

Los modelos GDM - 8245 y GDM - 8246 poseen ambos displays duales que permiten indicar por ejemplo, Tensión de Corriente Alterna (VCA) y Frecuencia (Hz) en forma simultanea, VCA / VDC y su correspondiente valor en dBm , o Tensión de Corriente Continua (VDC) y el valor de Ripple de Corriente Alterna.

Mientras que el modelo GDM - 8245 posee una precisión de 0,03% en la medición de Tensión de Corriente Continua (VDC), el modelo GDM - 8246 posee una precisión de 0,02% en igual modalidad.

Ambos multímetros poseen 50000 cuentas de resolución, y están certificados ISO - 9001 e ISO - 14001.

A continuación, se detallan las características más destacadas de ambos y sus especificaciones:

Características GDM - 8245:

50000 cuentas.
Display Dual con indicación de VCA y HZ o VDC (VCA) y dBm.
Modo manual o Autorango.
Precisión de 0,03% en VDC.
Rango de alta corriente de 20 A.
Rango de Alta Tensión de 1200V.
Medición de True R.M.S en CA y en CA+DC.
Multifunsión V CA / DC y I CA/DC, R, C, Hz.
Beeper de Continuidad, prueba de Diodos, Max/Min, REL, Hold, dBm.

Características GDM - 8246:

50000 Cuentas.
Display Dual con indicación de VCA y HZ o VDC (VCA) y dBm.
Multifunción V CA / DC y I CA/DC, R, C, Hz.
Beeper de Continuidad, prueba de Diodos, Max/Min, REL, Hold, dBm, Comparación.
Modo manual o Autorango.
Precisión de 0,02% en VDC.
Rango de alta corriente de 20 A con fusible de protección de Alta energía.
Auto carga de seteos durante el Power ON.
Medición de True R.M.S en CA y en CA+DC.
Interface RS - 232C.
Interface GPIB (opcional).

lo nuevo

navegadores satelitales

SONY





Los dispositivos personales de navegación es lo último de Sony colocándose así a la delantera en el tema de la seguridad del conductor. Los nuevos NV-U82 y los NV-U92T proporcionan una imagen más grande y de fácil lectura. A pesar de una profundidad de apenas 20mm, ambos modelos ofrecen una pantalla ultra-ancha táctil de 4.8 pulgadas que da una exhibición clara, inequívoca de la información de la ruta. La pantalla brillante, sensible al tacto y de vívidos colores ofrece un alto contraste, visión gran angular para una visibilidad máxima bajo cualquier condición durante la conducción del vehículo.

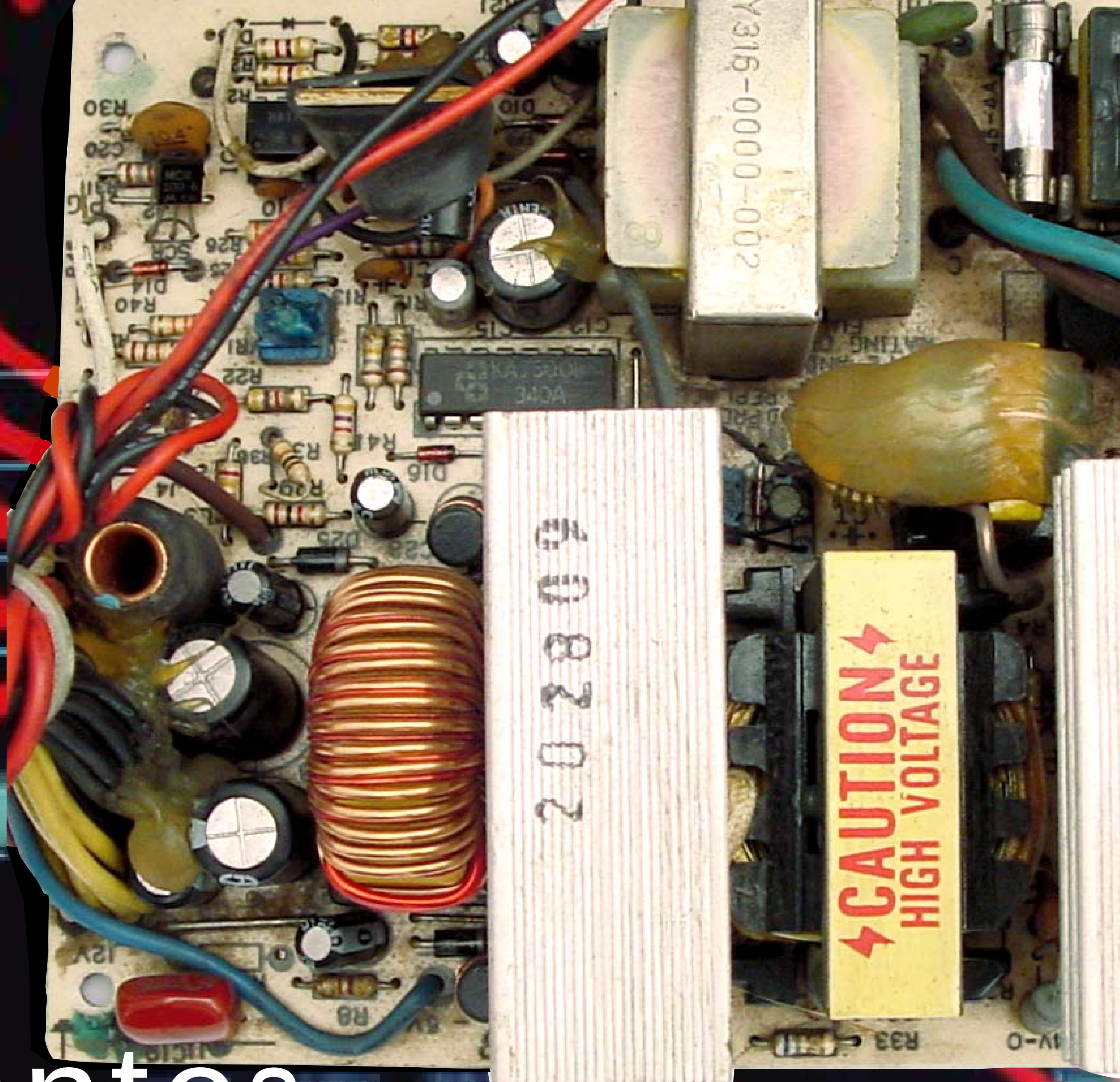
Con mayor amplitud, la pantalla touch screen de 16:9 también ofrece la exhibición lineal de los puntos de la ruta tales como estaciones de servicio, una ventaja vital cuando Ud. se encuentra transitando una ruta desconocida.

Esta información de encaminamiento dinámica exhibida en la misma pantalla junto a la información convencional del mapa, da a los conductores un cuadro de situación de los sitios de inetrés que tendrá por delante.

Ambos modelos incluyen comandos que simplifican al máximo su uso: bastará con trazar con la yema del dedo en la pantalla el camino que se desea seguir y el navegador indicará de inmediato la ruta hacia destinos frecuentes, tales como su hogar, el trabajo o una estación de servicio.

Sony dió un paso adelante de los convencionales sistemas GPS al lograr que sus nuevos modelos no vean temporalmente interrumpida la señal satelital como puede suceder cuando un vehículo está viajando debajo de un túnel o de un puente, entre edificios altos o debajo de árboles con el follaje denso que puede ocultar a las mismas. Un sensor de la aceleración y otro de presión interpretan el movimiento del vehículo para asegurar una información de colocación más estable y confiable. De esta manera se reduce el riesgo de entregar información incorrecta de la posición y la ruta que es mostrada en pantalla, una motivo importante de frustración para el conductor que puede eventualmente comprometer su seguridad en el camino.

El NV-U82 se carga con los mapas del país almacenados en su memoria flash interna del 512 Mb. enfocado a los conductores internacionales, el NV-U92T está disponible con 2 GB de la memoria flash que proporcionan la cobertura de todas las rutas de Europa. Ambos modelos también ofrecen una ranura para la rápida inserción de mapas nuevos y puntos de interés.



televisión

fuentes conmutadas

En las llamadas fuentes conmutadas (*switching*) el transistor regulador no trabaja continuamente, sino que se comporta como una llave que se abre y se cierra periódicamente.La regulación se produce porque se controla el tiempo que el transistor conduce o está bloqueado.

Esto ocurre en las fuentes que usan la modulación por ancho de pulso (PWM: *Pulse Width Modulation*). Si los tiempos de conducción y corte son iguales se dice que el ciclo de trabajo *(duty cycle)* del transistor es del 50%.

La ventaja de la fuente conmutada es su alto rendimiento porque cuando el transistor conduce, la caída de tensión entre su colector y emisor es pequeña y también lo será la potencia que se disipa en el mismo en forma de calor. Cuando el transistor está bloqueado no hay corriente y tampoco calor. Teóricamente un rendimiento del 100%.

Para que el transistor conduzca y se bloquee periódicamente, a su base se aplica una señal pulsante. Esta señal puede originarse en un generador externo o puede que el transistor forme parte de un oscilador del tipo de auto- bloqueo.

En la figura Nº 1 vemos el principio elemental de funcionamiento de este tipo de fuente. El puente rectifica los 220 V de la red y en su capacitor de fil-

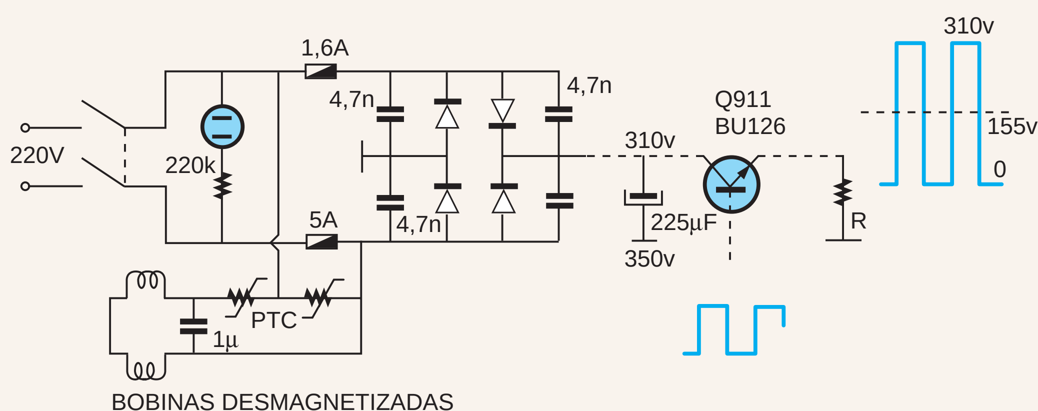


Figura Nº 1
En este tipo de fuente conmutada el transistor actúa como una llave. Tal como está dispuesto el circuito sobre el resistor de carga ***R*** *aparece una onda cuadrada con un valor máximo positivo de 310 V.*

tro tenemos una tensión que, teóricamente, alcanza los 310 V. En la práctica algo menos. Si la carga, representada por el resistor R, se conecta directamente al emisor del transistor y el ciclo de trabajo es del 50%, sobre el resistor tendremos aplicada una onda cuadrada cuyo valor máximo será de 310 V y su mínimo de 0 V. Un valor medio de 155 V. En realidad, como dijimos, algo menos. Es evidente que con una tensión de este tipo no podremos trabajar y tendremos que filtrarla por medio de un capacitor.

En los instantes de encendido el capacitor se encuentra descargado. La tensión entre sus armaduras es nula, lo que nos dice que, en esos momentos, se comporta como un cortocircuito, por lo que los 310 V entregados por el puente rectificador quedarán aplicados totalmente entre el colector y el emisor del transistor y esto podría destruirlo. Una solución sería conectar un resistor en serie con el transistor que limite la circulación de corriente. Pero esta solución podría afectar las características reguladoras de la fuente pues la corriente variable que toma el receptor, al circular por el resistor limitador, provocaría caídas de tensiones variables y nosotros queremos tener una fuente de tensión constante.

La solución del problema viene en colocar, no un resistor, sino un inductor. Es decir reemplazar una resistencia por una reactancia inductiva. Esto lo hemos dibujado en la figura Nº 2. La bobina L913, como toda bobina, se opone a las variaciones de la corriente facilitando el paso de la continua, a la cual sólo se opone con la baja resistencia del alambre de la bobina. Si la frecuencia de trabajo es del orden de los 17 kHz la inductancia L913 de la bobina no tiene que ser muy elevada (6, 5 mH). Por supuesto que, con esta frecuencia, tampoco el capacitor de filtro tiene que tener un valor muy grande (20 µF).

Sin embargo la inclusión de la bobina trae un problema que hay que tener en cuenta. Cuando la corriente circula por la bobina crea, como es normal, un campo magnético.

Cuando el transistor se abre, la corriente debe anularse y el campo magnético tiene que desaparecer, pasar de su máxima intensidad a un valor nulo.

Aquí se pone de manifiesto lo dicho por el Sr. Michael Faraday (1791-1867): *"Los campos magnéticos variables tienen la propiedad de inducir tensiones".*

Y cuanto más rápido varían, mayores son las tensiones inducidas. En nuestro caso esta tensión, que se desarrolla entre los extremos de la bobina, puede alcanzar un valor tal que ponga en peligro la integridad del transistor. Si cuando el transistor conduce la corriente crea en la bobina una tensión que hace positivo el extremo izquierdo con respecto al derecho, ahora, que la corriente tiende a desaparecer, será al revés y esta tensión hará negativo el extremo izquierdo con respecto al derecho. Para el transistor bloqueado será una tensión inversa. Lo único que queda del transistor, es su pequeña capacitancia colector emisor y hacia ella se dirigen las cargas de la corriente en descenso.

Recordará que la fórmula que nos da la carga de un capacitor es la siguiente:

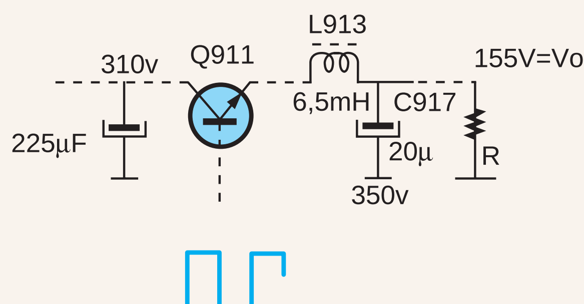


Figura Nº 2
El capacitor ***C917*** *convierte a la señal pulsante de la Figura 1 en una tensión continua. La bobina* ***L913*** *limita la intensidad de la corriente en los momentos de encendido.*

Notará que a carga q constante, si la capacitancia C es pequeña, la tensión U desarrollada entre las armaduras del capacitor será elevada.

Esto es lo que puede destruir al transistor. En su pequeña capacitancia colector-emisor se desarrolla una tensión muy elevada. Lo que hay que hacer es impedir que la corriente en descenso se dirija hacia el transistor y cargue a su pequeña capacitancia.

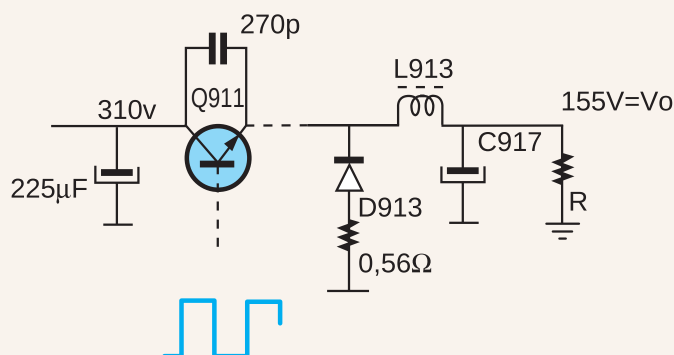


Figura Nº 3
*La tensión auto-inducida en la bobina **L913** hace conductor al catch diode **D913** y limita su valor al de la tensión del capacitor **C917**. Esto protege al transistor **Q911**.*

En la figura Nº 3 vemos el procedimiento. Se coloca el diodo D 913 que introduce un camino alternativo, y más corto, para la corriente y que impide que la misma se cierre por intermedio del transistor. Se lo llama (en inglés) *"catch diode"*.

Las cargas en movimiento tratarán de mantener cargado al capacitor de filtro y con ello la tensión de salida. Un detalle a tener en cuenta es que si la corriente que circula por el transistor tiene un determinado valor, no tiene por qué ser muy diferente la que circule por el *"catch diode"* cuando el transistor se bloquee.

Si en serie con el diodo se coloca un pequeño resistor (0, 56 ohmio por ejemplo), en el mismo se producirá una caída de tensión que podría utilizarse para activar un sistema protector contra sobrecorrientes.

El otro detalle es que si lo que puede destruir al transistor es la tensión que se desarrolla en su baja capacitancia colector-emisor, algunos fabricantes toman precauciones adicionales y aumentan esta capacitancia conectando en paralelo con el transistor un pequeño capacitor de unos 270 pF. Si observamos la fórmula,notamos que al aumentar la capacitancia C se reduce la tensión U.

En la figura Nº 4 hemos ilustrado las formas que adquieren las corrientes y las tensiones en los elementos de la fuente. En la figura Nº 4a vemos que cuando el transistor conduce los 310 V a la salida del puente se distribuyen entre la bobina y el capacitor: 155 V en la bobina y 155 V en el capacitor. Cuando el transistor se bloquea los 310 V desaparecen y los 155 V del capacitor quedan aplicados, a través del "*catch diode*", a los extremos de la bobina. En el primer caso la corriente por la bobina crece linealmente y en el segundo decrece. Esto lo hemos dibujado en la figura Nº 4b. Vemos que la corriente varía entre un valor mínimo y uno máximo, fluctuando alrededor de un valor medio.

Cuando el transistor se bloquea y la corriente disminuye desde su valor máximo al medio, la corriente que circula por R la entrega la bobina, la que también se encarga de cargar al capacitor y entre el valor medio y el mínimo la entregan la bobina y la descarga del capacitor.

En la figura Nº 4 vemos la forma que tiene la corriente cuando conduce el transistor y en la Nº 4d, cuando conduce el diodo.

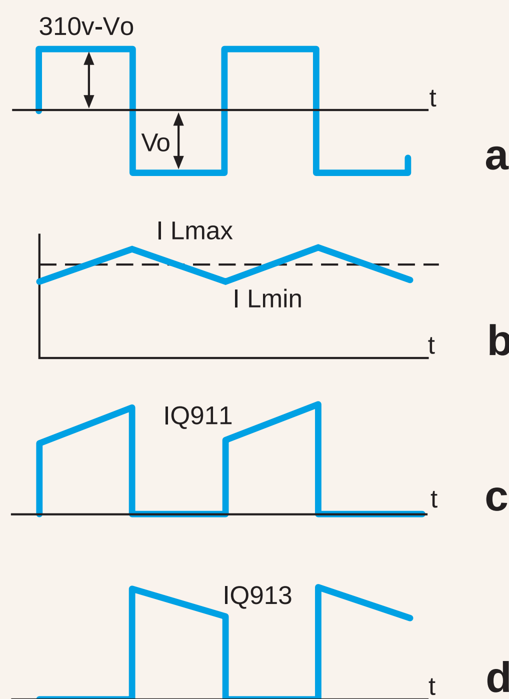


Figura Nº 4
a. *Tensión sobre la bobina L913 cuando conduce el transistor y cuando está bloqueado.*
b. *Forma de la corriente que circula por la bobina L913.*
c. *Forma de la corriente que circula por el transistor Q911 (y por la bobina L913).*
d. *Forma de la corriente que circula por el catch diode D913 (y por la bobina L913).*

Por razones didácticas hemos dibujado en la figura Nº 5 el circuito parcial de una fuente de un clásico receptor Philips donde queremos hacer notar la presencia del circuito protector contra sobretensiones además del que ya mencionamos de sobrecorrientes.

Estas dos informaciones se aplican a un circuito integrado que también se encarga de suministrar la tensión pulsante con la que se controla el funcionamiento del transistor Q911.

Esta tensión no se aplica directamente sino que se lo hace por intermedio del transformador excitador T901. Dicha tensión pulsante se genera a partir de un oscilador cuyo ciclo de trabajo puede ajustarse accionando el cursor del pre-set R953 de 2, 2 kohmios. Si aumenta el tiempo durante el cual conduce el transistor Q911 aumentará la tensión de salida y viceversa. Una vez que se ajustan los 160 V de salida de la fuente estos se mantendrán constantes porque continuamente se los está comparando con una tensión de referencia regulada por un zéner.

El circuito protector contra sobretensiones

En paralelo con la tensión de salida de 160 V observamos una serie formada por el resistor de 4, 7 W y el tiristor unidireccional Th 911.

Como el lector recordará, para que conduzca este rectificador controlado de silicio, como también se lo llama, se debe aplicar una tensión positiva a su compuerta.

El que se encarga de desarrollar esta señal de excitación es la corriente de conducción del transistor Q913. Pero para que este transistor conduzca deben conducir los tres zéners conectados a su base y alimentados por la tensión de salida de 160 V.

Si se fija entre los tres zéners suman 171 V lo que nos dice que normalmente el transistor Q913 no conducirá.

Así actuará el sistema protector contra sobrecorrientes bloqueando al transistor Q911.

Al desaparecer la tensión de salida dejará de conducir el tiristor y se restablecerá el funcionamiento de la fuente. Si la sobretensión fue momentánea el receptor seguirá funcionamiento normalmente. Si no es así, el fenómeno se repetirá. Se dice que la fuente "tiene hipo". Llegará un momento en que se fundirá el fusible de la fuente y habrá que investigar qué ocurre. A lo mejor se puso en corto el transistor Q911 y los 293 V que entrega el puente rectificador quedan aplicados a los circuitos del receptor. Otra posibilidad es que se forme un arco peligroso en la etapa de salida horizontal (un *flashover*). Si en el punto donde se toma la referencia la tensión sube por encima de los 47 V conducirá el zéner respectivo repitiéndose el proceso.

Notará que la bobina L913 en realidad es el primario de un transformador en cuyo secundario se induce una tensión que, luego de rectificada y filtrada, se utiliza para alimentar al transistor Q913. En realidad con esta tensión se podrían hacer funcionar otras etapas del receptor. La de sonido, por ejemplo.

Las demás bobinas que se observan en el circuito cumplen funciones protectoras que optimizan el funcionamiento de la fuente. L901 (junto con C906), reduce las posibilidades que las interferencias que produce la fuente puedan llegar hasta la red de 220 V.

Figura Nº 5
La forma de onda que se aplica al primario del transformador T901 la genera un oscilador contenido en un circuito integrado. Su ciclo de trabajo lo controla el pre- set R953.

A su vez el resistor R902 limita el pico de corriente que carga al capacitor de filtro de 225 µF. L911 contribuye a limitar la circulación de corriente en los momentos de encendido de la fuente.

Como en los momentos en que la corriente se interrumpe se puede autoinducir una tensión de valor importante, se coloca el diodo D911 que, al conducir, limita la amplitud de la misma. Para que esta corriente no dañe al diodo se intercala el resistor de 39 ohms. L912 limita los transitorios que pueden producirse cuando deja de conducir Q911 y comienza a conducir D913. C913 y C915 aumentan la capacitancia natural que tienen Q913 y D913 y se usan para limitar el pico de tensión que se produce en los momentos que estos elementos se bloquean.

L914 limita las variaciones de corriente de la fuente junto con los capacitores de filtro. Observe que mientras a la entrada de la fuente se tiene una componente variable de 220 Vpp, a su salida se redujo a 400 mVpp.

Notará que esta fuente no está aislada de la red, lo que no deja de ser un inconveniente que obliga al fabricante a extremar las precauciones para evitar un choque eléctrico.

Una fuente conmutada que no presenta este problema es la que describiremos a continuación.

Convertidor de CC/CC con oscilador de bloqueo

La fuente analizada es un convertidor de continua a continua (CC/CC) pues entra con 293 V de continua y sale con 160 V también de continua. La ventaja que tiene la fuente que usa un oscilador de bloqueo para su funcionamiento es la presencia del transformador de bloqueo (*ringing choque*) al que se le agrega un secundario (o varios).

Las tensiones inducidas en estos secundarios se encuentran aisladas de la red de 220 V con las ventajas que ello representa.

Previamente veamos la figura Nº 6 donde hemos dibujado el circuito más general de un oscilador de ondas sinusoidales. En el mismo el capacitor **C** se encuentra conectado, por intermedio de la posición **a** de la llave, a la fuente de continua Vcc. La carga adquirida por el capacitor la podemos calcular aplicando la siguiente fórmula:

Si, en estos momentos, pasamos la llave de la posición **a** a la posición **b**, el capacitor se descargará por intermedio de la bobina **L**. La corriente de descarga autoinducirá, en la bobina una tensión que repondrá la carga del capacitor pero con polaridad opuesta. Se habrá iniciado un proceso oscilatorio y la corriente tendrá, al menos teóricamente, una forma sinusoidal. Decimos teóricamente ya que no estamos teniendo en cuenta las resistencias existentes en el circuito **LC**.

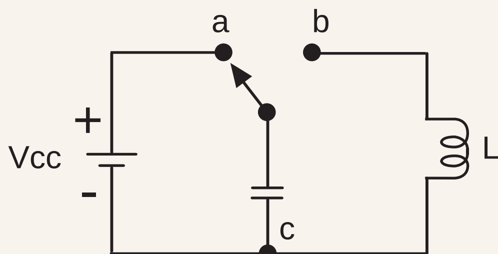


Figura Nº 6
Circuito de un oscilador de ondas sinusoidales.

Estas resistencias producen caídas de tensión que hacen que en lugar de una onda de corriente sinusoidal, tengamos una corriente sinusoidal amortiguada.

Se ha producido, en dichas resistencias, una disipación de energía en forma de calor. Para evitar que la onda de corriente se amortigüe, ciclo a ciclo ten-

dríamos que volver la llave a la posición **a**, permitir que se recargue el capacitor **C** y volver de inmediato a la posición **b**.

Esto es lo que hace un circuito oscilador sinusoidal. Convertir la energía de continua que entrega la fuente Vcc en energía de alterna. La frecuencia dependeré de los particulares valores de **L** y de **C** y, por supuesto, la llave que relaciona la fuente Vcc con el circuito **LC** no será mecánica sino electrónica: El transistor de la figura Nº 7 .

Todo lo anterior se refiere al caso de querer tener un oscilador sinusoidal ya que si lo que queremos tener es un generador de ondas amortiguadas, como en el caso de un oscilador de relajación, dejaremos pasar varios ciclos antes de pasar la llave de la posición **a** a la posición **b**. En el diagrama que se observa en la figura Nº 7, cuando el transistor conduzca lo hará fuertemente ya que será grande la energía que tendrá que reponer, al haber dejado pasar varios ciclos sin reponer la carga del capacitor **C** y grande será la energía disponible en el bobinado **ns**.

Pasemos a detallar algunos aspectos del funcionamiento de una fuente conmutada muy elemental basada en un oscilador de bloqueo. (Figura Nº 7).

Cuando el transistor Q comienza a conducir por la aplicación en su base de una tensión de arranque (no dibujada), su corriente de colector crea, en las np espiras, un campo magnético que induce tensiones en el bobinado de base de nb espiras, en el bobinado secundario de ns espiras y en el propio núcleo del transformador de bloqueo.

La tensión inducida en el bobinado de base tiene una polaridad tal que hace más positiva a la base del transistor y, esto, lo hace más conductor. Esta corriente no puede crecer en forma indefinida porque al saturarse el núcleo, el transformador deja de inducir tensiones y el transistor se bloquea. La corriente por el transistor, que había alcanzado su máxima intensidad, debe anularse. Si cuando se estableció tensiones de una polaridad, ahora que tiene que anularse inducirá tensiones de polaridad opuesta.

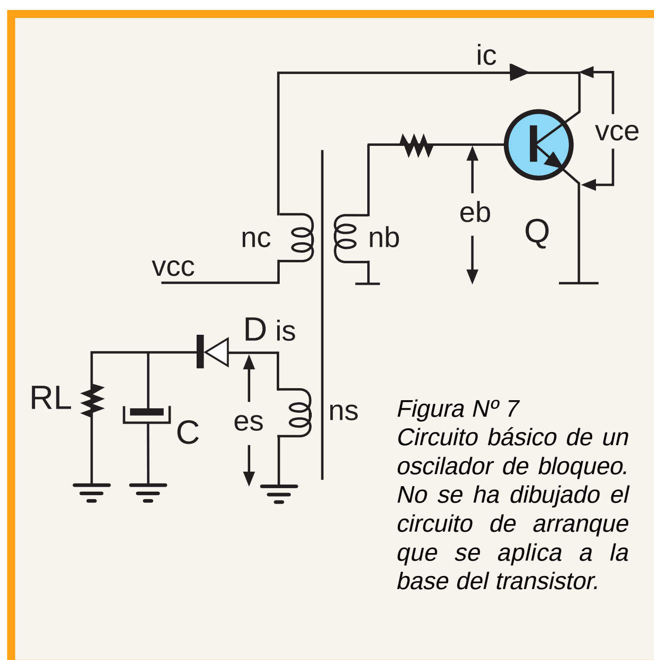


Figura Nº 7
Circuito básico de un oscilador de bloqueo. No se ha dibujado el circuito de arranque que se aplica a la base del transistor.

En particular, cuando el transistor conduce, la tensión inducida en el secundario **ns** tiene una polaridad tal que bloquea al diodo rectificador. Esto significa que, en esos instantes, el que alimenta a la carga **RL** es la descarga del capacitor **C**.

Ahora que la corriente se anula, la tensión inducida hará conductor al diodo recargando, en esos momentos, al capacitor.

En la figura Nº 8 hemos dibujado las formas de las corrientes y tensiones (algo idealizadas) del oscilador de bloqueo de la figura Nº 7. Observe que, cuando el transistor conduce, su tensión colector-emisor es nula (o casi nula). Esto nos dice que la tensión inducida en el secundario **nc** tiene el mismo valor que la tensión Vcc de la fuente y una polaridad tal que hace positivo al extremo conectado a la fuente y negativo el conectado al colector.

Pero cuando el transistor se bloquea y la corriente comienza a descender, esta polaridad se invierte y en consecuencia se suman ambas tensiones. Esto nos dice que sobre el transistor bloqueado aparece una tensión doble a la de la fuente. A esta tensión habría que sumarle algún pico de tensión transitoria producida por la conmutación.

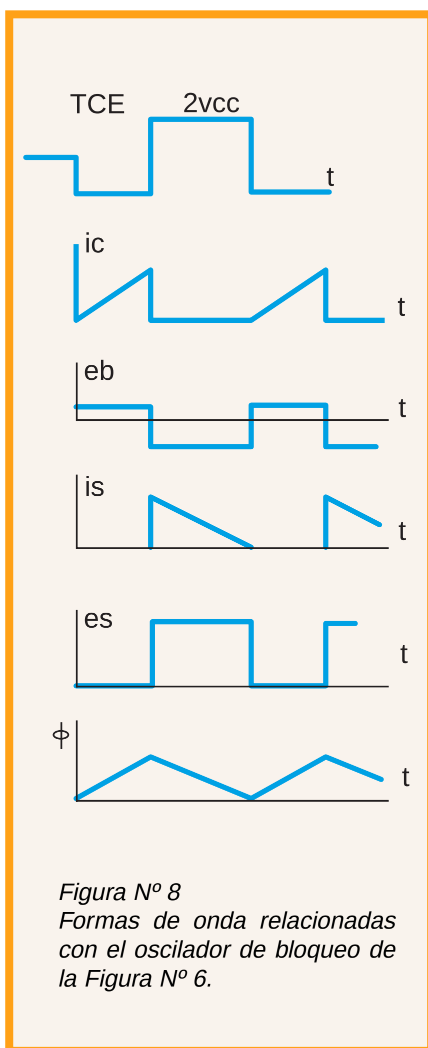


Figura Nº 8
Formas de onda relacionadas con el oscilador de bloqueo de la Figura Nº 6.

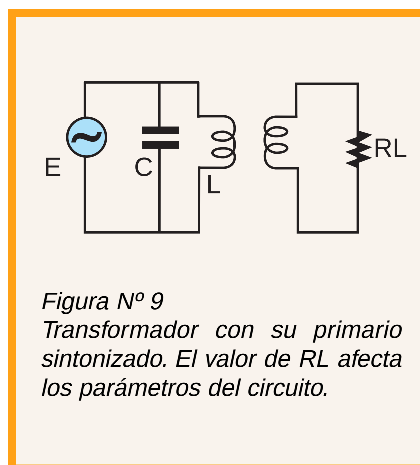


Figura Nº 9
Transformador con su primario sintonizado. El valor de RL afecta los parámetros del circuito.

Es decir que si Vcc es de 300 V, el doble será de 600 V más un estadístico 20% del pico transitorio nos dará, por lo menos, unos 720 V, que el transistor deberá estar en condiciones de tolerar.

Esto nos está diciendo de la importancia que tiene conectar, los circuitos que limiten todo lo posible el pico de tensión mencionado.

Queremos recordar un par de conceptos relacionados con los circuitos LC. En la figura Nº 9 hemos conectado a un generador de tensión un transformador con su primario sintonizado y su secundario cargado con una carga RL.

Esta carga se refleja en el primario como si fuese un resistor R en serie con la bobina de inductancia L. El valor de la resistencia de R depende en forma inversa del valor de RL. Es decir, si RL es chica R será grande y viceversa. En la figura Nº 10 hemos dibujado el circuito equivalente y las fórmulas que nos dan la frecuencia de resonancia y la impedancia del circuito.

La fuente conmutada de una video

En la figura Nº 11 observamos el circuito parcial de la fuente conmutada de una video Panasonic. La misma se encuentra alimentada desde la línea de alterna de 120V y antes de que queden aplicadas al puente rectificador, pasan por un filtro de línea que limitan la llegada a la misma de los pulsos de ruido que siempre generan las fuentes conmutadas, debido a los cortes abruptos de corriente.

El resultado de la rectificación es una continua de 170V. El transistor conmutador es el Q1001. El bobinado 3-1 es el bobinado de colector (nc de la figura 6a) y el 5-6 el de base (nb). Los 170V llegan al Q1001 por intermedio de dos caminos.

Uno es a la base, a través del resistor de arranque de 150k y el otro es al colector a través del mencionado bobinado 3-1. Esto posibilita la conducción del transistor y el comienzo de la oscilación. Cuando el Q1001 se bloquea, el descenso de la corriente crea un campo magnético que induce tensiones en los bobinados 11-12 y 10-9.

Las cosas están dispuestas para que el extremo 11 sea positivo y el 10, negativo cuando el transistor se bloquea.

Las tensiones inducidas son rectificadas por los diodos D1008 y D1007 las que se encargan de recargar a los electrolíticos que filtran estas tensiones. Cuando Q1001 conduce las polaridades se invierten y estos diodos se bloquean. La carga de los electrolíticos relacionados con estos diodos son los responsables de mantener los +5,2V y los-30V que se observan en el circuito.

Observará el lector que mientras los 170V obtenidos por rectificación del puente tienen la masa "viva", los +5,2V y los -30V tienen sus masas neutras por acción del transformador de conmutación.

Si se fija, en paralelo con el bobinado 3-1, existe un circuito del que forma parte un diodo rectificador (el D1002) Cuando el transistor Q1001 condu-

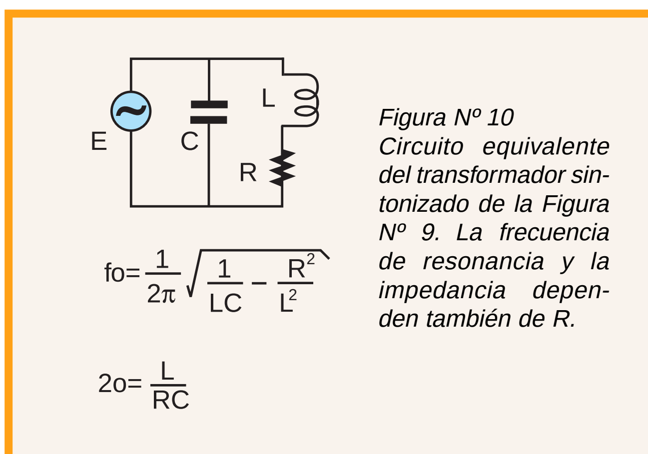


Figura Nº 10
Circuito equivalente del transformador sintonizado de la Figura Nº 9. La frecuencia de resonancia y la impedancia dependen también de R.

ce el extremo 1 del bobinado de colector es positivo con respecto al 3. Esto se invierte cuando el transistor se bloquea y el diodo mencionado se encuentra en condiciones de conducir.

Lo que ocurre es que el Q1001 se bloquea cuando la corriente que lo atraviesa tiene su máxima intensidad y esto puede desarrollar un pico de tensión positiva en el extremo 3 que podría poner en peligro la integridad del transistor. El diodo (D1002) al conducir, absorbe este pico de tensión y protege al transistor.Por algo el capacitor de 220pF en paralelo con D1002 tiene una tensión de trabajo de 1kV.

Observará la presencia de un fotoacoplador formado por un fotodiodo (1-2) y un fototransistor (3-4). La intensidad de corriente que circula por el

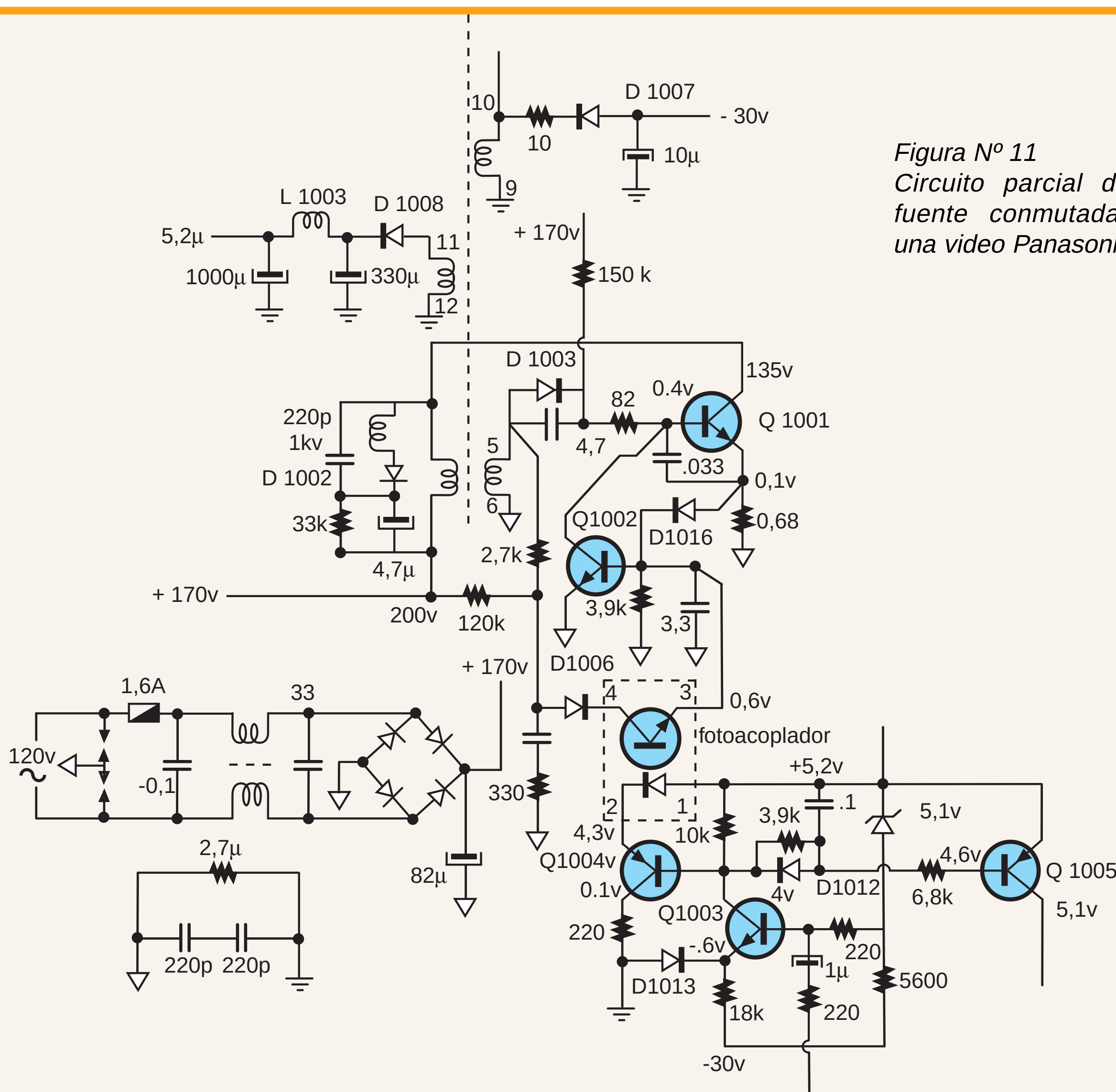


Figura Nº 11
Circuito parcial de la fuente conmutada de una video Panasonic.

fototransistor depende de la intensidad de luz que le llega desde el fotodiodo. La que a su vez depende de las tensiones de 5,2V y 30V.

Si estas tensiones quieren subir el diodo del fotoacoplador emitirá más luz y más conducirá el fototransistor. Observe que este fototransistor se encuentra conectado a los +170V por intermedio del diodo D1006 y el resistor de 120k. Si la caída de tensión en este resistor aumenta, porque aumentó la conducción por el fototransistor, será menor la tensión neta aplicada a la base del Q1001 con lo que este transistor conducirá menos y menor será la tensión inducida en los secundarios del transformador conmutador. Como se ve el sistema trata de mantener constante las tensiones entregadas por la fuente conmutada.

En cuanto al transistor Q1002, su conducción depende de la tensión que se desarrolle en su base. Si ésta supera los 0,7V, conducirá plenamente y bloqueará la conducción del transistor conmutador. Actúa ante una sobrecorriente.

El TDA 4601. El circuito dibujado en la figura Nº 12 es muy similar al dibujado en la figura Nº 11. La diferencia básica es que los transistores que se encargan del control de la fuente, en lugar de ser externos se encuentran en el interior del circuito integrado TDA 4601. La tarea es la misma.

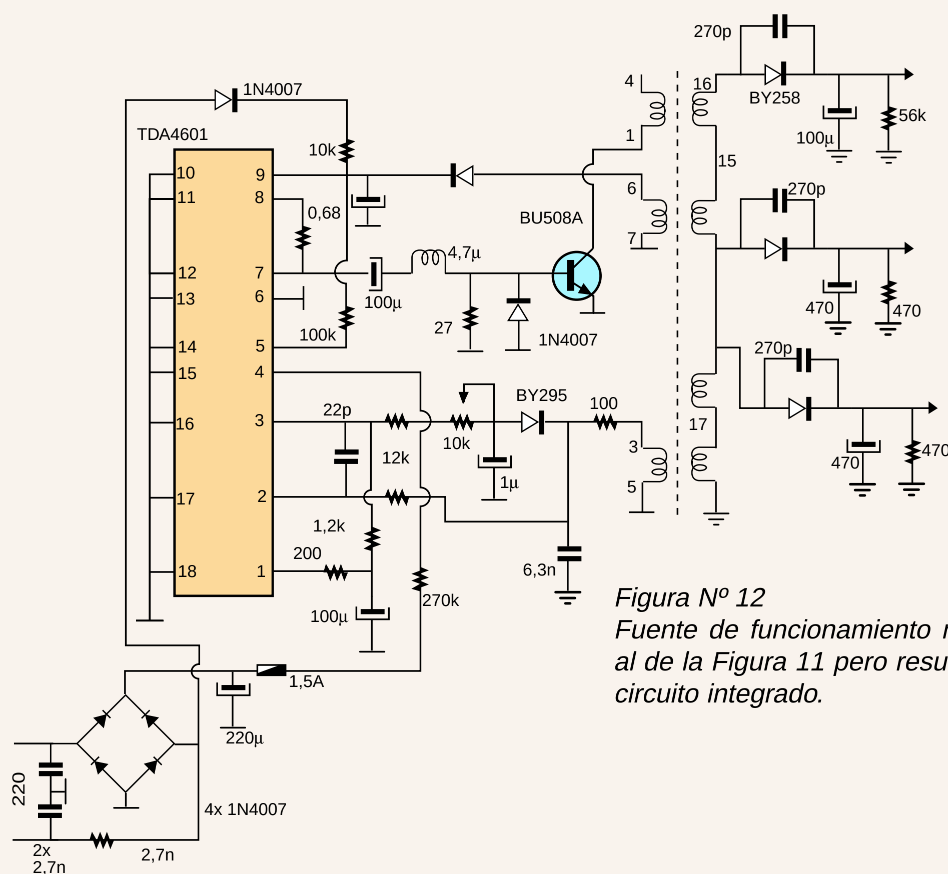


Figura Nº 12
Fuente de funcionamiento muy similar al de la Figura 11 pero resuelta con un circuito integrado.

Correo del Lector

"Lo que importa es no dejar de hacer preguntas"
Albert Einstein

Este es un espacio para que nuestros lectores expongan sus inquietudes y comentarios acerca del material publicado, ideas para mejorarlo, sugerencias de temas específicos para tratar en próximas ediciones, etc.

Y desde luego también el Foro de Lectores de nuestro sitio web es el lugar de encuentro ideal para realizar consultas a otros lectores, intercambiar experiencias, etc.

Estimado Suscriptor, este es otro de los servicios que **Electrónica Popular** pone a disposición de sus lectores por lo que lo invitamos a comunicarse con nosotros en las siguientes direcciones:

Por correo postal a:
Sarandí 1065 2º 40 (C1222ACK)
Ciudad de Bs. As. - Argentina

Por correo electrónico a:
correo@electronicapopular.com.ar

Cámaras FlexiDome



Las discretas y resistentes cámaras Flexidome en forma de domo son ideales para la mayoría de los lugares de riesgo tanto en interiores como en exteriores

Ahora, los clientes encontrarán las galardonadas tecnologías de Bosch de imagen digital Dinion de 15 bits y XFDynamic (mayor rango dinámico) en nuestra popular familia FlexiDome de cámaras en domo para vigilancia.

Las discretas y resistentes cámaras Flexidome en forma de domo son ideales para la mayoría de los lugares de riesgo tanto en interiores como en exteriores. Ofrecen una excepcional calidad de imagen en detalle, aún en condiciones ambientales extremas o iluminación desfavorable. Con imágenes de una alta resolución de 540 TVL, las cámaras facilitan la identificación y permiten al personal de seguridad analizar más rápidamente la actividad en directo o grabada.

Las compactas y fuertes cámaras FlexiDome incluyen varios modelos, desde los económicos (de bajo impacto para interiores) hasta los de alta performance (de alto impacto, para interiores/exteriores).

Todas las cámaras FlexiDome superan con facilidad las condiciones de iluminación adversas, tanto durante el día como en la noche. Para contrarrestar las condiciones desvaforables de luz natural o artificial, las cámaras incorporan un set completo de características inteligentes, incluyendo: Auto Black para reducir los efectos de la niebla o el resplandor; NightSense para compensar la luz tenue; y compensación backlight para permitir una clara visión en entradas y salidas.

Los modelos de alta performance de las nuevas cámaras FlexiDome también cuentan con XFDynamic para extender la distancia en el campo de visión, SensUp para mantener la claridad del contraste y el color en niveles bajos de iluminación, y IR-sensitive Día/Noche para el mejor rendimiento durante las 24 horas.

Y estas cámaras fueron creadas para durar! El gabinete de FlexiDomeXT+, FlexiDomeXF y FlexiDomeDN tolera las más hostiles condiciones ambientales, es resistente al vandalismo y está listado en IP66 y NEMA-4X. Además, los nuevos modelos de FlexiDome ofrecen lentes varifocales opcionales de alta calidad. Una capa resistente a rasgaduras con bloqueo de UV protege al domo de la cámara (patentado) del deterioro y la excesiva exposición solar.

Central de Control
para Portones
Modelo CC4



Principales características



Gobernada por lógica de control con circuitos integrados C-MOS de alta inmunidad a ruidos eléctricos.

Componentes de montaje superficial de máxima confiabilidad. Receptor incorporado de alta sensibilidad enchufable. Facilita el cambio por otro de igual o diferente frecuencia en forma rápida.

Frecuencias de trabajo 307 o 418 mHz. Otras sobre pedido.

Compatible con los controles remotos existentes de Digicontrol.

Conexión para antena externa mediante cable coaxil RG58U

Salidas de 12 y 24 volts de corriente alterna para accesorios (fotocelda, etc.)

Conexión para comando manual mediante pulsador.

Conexión para control por fotocelda.

Control de marcha del motor por tiempo ajustable y/o por microswitchs de fines de carrera.

Salida para luz de cortesía.

Manejo de cerraduras de 220, 24 y 12 volts.

Cierre automático temporizado con tiempo ajustable.

DIGICONTROL®

DE DIGIKEY SRL

CENTRAL DE CONTROL

MODELO CC4

LUZ DE CORTESIA

CERRADURA 220 VOLTIOS

MOTOR

LINEA 220 VOLTIOS CA

6 A COMUN

6 A COMUN

LUZ CERR COM CIE COM ABR

8 7 6 5 4 3

J3

VAC 220

2 1

NEUTRO FASE

J1

F1-5AMP

R26

C21

D15

C22

R25

Q8

MAX. MIN.

UR3 EMBRAGUE D8

D5 D6

D13 D14

T1

RL3 RL2 RL1

RL4

C7

C5

DIGICONTROL® de DIGIKEY srl

MODELO CC4

U02

INDUSTRIA ARGENTINA

MAX. MIN.

CIERRE

J6

AUTOMATICO

UR2 TIEMPO DE CIERRE

UR1 TIEMPO DE MARCHA

C8

C6

+5

C15

C1

CI3

RL5

C4

C23

D10

D9

MALLA 20

ANTENA 21

J5

C24

MAX. MIN.

FRECUENCIA 307 418

OTRA

RX1

CI4

SI 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

LL1

NO

9 10 11 12 13 14 15

FCA FCC COM BLQ FOT PUL COM

J4

19 24V

18 12V

17 0

16 12V

CERR.

J2

21 20 CABLE RG-58

ANTENA

TRANSMISOR

BARRERA INFRAROJA

RECEPTOR

NC - VERDE 13

COM-GRIS ó NAR. 15

MARRON 17

ROJO

12 V 18

24 V 19

NC NA 11 C

NC NA 11 C

15 NC BLOQUEO

15 NA PULSO

16 17

CERRADURA 12/24 VOLTIOS

Instalación y ajuste

Asegúrese de haber conectado el motor, fines de carrera, fotocelda, etc. etc. de acuerdo al esquema de conexiones de la última hoja de este manual. Los contactos 9, 10, 11, 12 y 13 vienen puenteados de fábrica, quite los puentes correspondientes a las terminales de los accesorios que vayan a utilizarse.

Ajuste de MARCHA (VR13), ajusta el tiempo de marcha del motor. Es regulable entre 5 segundos y 50 segundos aproximadamente. El tiempo aumenta girando el preset VR13 en sentido horario
Importante: Se usen o no los microswitchs de fines de carrera el tiempo de marcha VR13 deberá ajustarse a un valor levemente superior (2 o 3 segundos más) que el necesario para el desplazamiento completo de la hoja del portón. Si no desea que el portón cierre en forma automática, quite el puente J6 tirando del mismo.

Ajuste del TIEMPO DE CIERRE (VR12), ajusta el tiempo durante el cual el portón quedará abierto. Es regulable entre 10 segundos y 110 segundos aproximadamente. El tiempo aumenta girando el preset VR12 en sentido horario

Ajuste del EMBRAGUE (VR28) ajusta la fuerza del motor. La fuerza es máxima durante los 2 primeros segundos de marcha y luego disminuye a un valor ajustable. La fuerza aumenta girando el preset VR28 en sentido horario

Código de control remoto (LL1). Ajuste las llaves desde la Nro. 1 hasta la Nro. 10 en concordancia con la llave del transmisor de control remoto. Las llaves 11 y 12 se utilizan para establecer a que canal del control remoto responderá la placa CC4 según la siguiente tabla:

Canal	Llave 11	Llave 12
1	Off	Off
2	On	Off
3	Off	On
4	On	On

UWB

La nueva súper autopista informática

La nueva Ultra Banda Ancha permitirá transmitir voz, datos y videos a una velocidad superior a los 2 Gbps

¿Qué es UWB, la Ultra Banda Ancha?

Desde el ya casi obsoleto Dial Up (conexión a Internet valiéndose de un módem conectado a la línea telefónica), hasta las actuales redes inalámbricas Wireless, el avance en el terreno de las telecomunicaciones ha crecido sostenidamente en forma muy veloz en la última década, en particular a partir del momento que se dejó de lado la controversia entre aquellos que sostenían que el futuro pasaba por Internet y los que auguraban, desacertadamente, que era algo limitado al uso personal y sin aplicación válida en cualquier actividad que el ser humano llevara adelante.
Así como sucedió con el teléfono, hoy se puede afirmar sin temor a equívoco que ninguna empresa, sin importar el tamaño de la misma, puede prescindir de una conexión a Internet valiéndose de la Banda Ancha. Redes WAN, LAN y WLAN son hoy algo común que progresivamente se fue imponiendo como una necesidad antes que una sofisticación.
Pero bien, como seguramente el lector ya sabe, tradicionalmente estas se tendieron por medio de cables estructurados los que permitían unir estaciones de trabajo, servidores y terminales. Luego fue el turno de las Wireless, redes inalámbricas que obviaban todo el cableado utilizado hasta el momento con la consecuente economicidad y simplificación que ello significaba.
Claro está que aún son mayoría quienes emplean el tendido de cables UTP pues no siempre se puede obtener el mejor rendimiento de las inalámbricas en ámbitos edilicios complejos.

De cualquier manera, le tendencia es migrar progresivamente hacia la eliminación de conexiones físicas y ello queda plasmado en, por ejemplo, la tecnología Bluetooth impuesta hasta en la telefonía móvil, pese a que aún carga con ciertas limitaciones de distancias.
Pero no es este el punto donde se detiene el desarrollo tecnológico en lo que a conectividad se refiere. Lo nuevo es UWB, Ultra Wide Band o Ultra Banda Ancha que promete velocidades superiores a las actuales y que puede transferir voz, datos y videos desde 100 Mbps hasta más de 2 Gbps.
Con un consumo de energía notoriamente inferior, transmisión de programas de televisión, películas, juegos y datos aprovechando su destacado ancho de banda, entre otra de sus cualidades, no pasará mucho tiempo para que se imponga en el mercado logrando su masificación como antes sucediera con sus antecesoras.



Tecnología que no es tan nueva

La UWB tiene su origen en una tecnología que fue desarrollada originalmente por la Agencia de Proyectos de Avanzada de los EE.UU. quienes bautizaron progresivamente al proyecto como Baseband, Impulse Communications y Carrieri-Free hasta que por último el Departamento de Defensa norteamericano le puso su nombre definitivo: Ultrawideband.
En realidad, la tecnología empleada por la UWB está basada en las transmisiones de radio utilizadas por Marconi y que, posteriormente en la segunda guerra mundial, se implementó con la finalidad de evitar bloqueos aprovechando el uso de varias frecuencias diferentes para transmitir. Esta nueva súper banda ancha emplea el mismo principio, valerse de todas las radiofrecuencias disponibles.
Hace cinco años que la Comisión Federal de Comunicaciones había aprobado el uso comercial de transmisiones de esta tecnología dentro del rango que va desde 3.1 GHz a 10.6 GHz, aunque limitado al menos por el momento. No obstante lo más destacable de la UWB es el envío de billones de pulsos de corta duración por un amplio espectro de radiofrecuencias y esto se produce tan rápidamente que utilizan sólo fracciones de segundo en los ciclos de onda.
Pero decíamos antes que estaba limitada en su alcance por las restricciones de la FCC y demás regulaciones internacionales. Si ello no existiera, las estimaciones oficiales afirman que puede tener un alcance superior a las redes 802.11
Otra característica es que resulta casi indetectable para los sistemas de radio convencionales, y en el caso de que pudiera ser percibida, sólo es como un leve ruido de fondo. También por ello genera menos interferencia que los sistemas radiales de banda angosta lo que ya está teniendo muy en cuenta para cuando se pueda combinar con la norma 802.15.3 y se pueda crear una red inalámbrica multimedia para el hogar con capacidad para múltiples dispositi-

vos a velocidades muy superiores a las actuales. De esta manera será posible transmitir desde una PC a un televisor de alta definición una película, imágenes o la trasferencia de datos desde y hacia cámaras digitales, siempre obviando cualquier tipo de cableados.

Desde luego que puede tener diferentes aplicaciones comerciales tales como redes inalámbricas escalables desde baja a alta velocidad, el rastreo remoto de dispositivos y los radares de tierra penetrantes, e inclusive en los sistemas de medición pues es mucho mas precisa que los modernos GPS, aún en ambientes cerrados.
Intel, Motorota, Sony y Philips son algunas de las grandes empresas que ya se encuentran trabajando con los desarrollos y aplicaciones de esta tecnología y se espera que para el presente año ya se encuentren disponibles en el mercado los primeros productos basados en ella.

electrónica

automotriz

KVI



Comprobador de Bobinas con punta de alta tensión y salida para osciloscopio.

Para diagnosticar el secundario del encendido de motores a explosión.

1. Descripción

El **Comprobador de Bobinas (Tester KV1**) es un instrumento electrónico para medir igual que con un Osciloscopio, diseñado para detectar el Pico máximo de la bujía o bobina y diagnosticar fallas en el sistema Secundario de encendido de motores de explosión. Su conexión al sistema de encendido Secundario desde la Bobina es simple, sólo dos cables para todas las pruebas, y no absorbe energía del sistema para su funcionamiento del motor en prueba.
El instrumento tiene incluida una batería interna de 9 Volts. La cual debe ser chequeada periódicamente.
Este Tester tiene la ventaja de poder ser utilizado con un **Osciloscopio**, permitiendo individualizar el circuito de cada bujía, pudiendo así medir sobre esta figura la tensión de encendido sobre cada bujía.
Con el **Tester KV1** podemos medir la tensión de encendido sobre cada bujía, en forma con **Carga** o desconectando la bujía y conocer la **Reserva de Tensión de la Bobina.**

2. Funcionamiento del Kilovoltímetro (Tester)

1. Las indicaciones son válidas para los dos casos con o sin Osciloscopios.
2. Si dispone de Osciloscopio, conecte el cable del Osciloscopio a la salida del Tester.
3. Conecte la P.A.T. en serie con una bujía. (Figura Nº 3).
4. Encienda el Tester y el Osciloscopio (si dispone).
5. Ajuste la perilla del Tester a 0 Volts.
6. Deje el motor regulando por lo menos 10 segundos, luego apriete el acelerador a fondo y suéltelo mientras lee el pico de bujía mas alto.
7. Para obtener una imagen orientadora, seleccionar un automóvil en buenas condiciones y coloque sobre este, el Tester KV1.
8. Se puede verificar la Tensión de Pico en dos formas:

A. Voltaje con Carga. Conecte la P.A.T. en serie con la bujía y lea el valor del pico más alto. (Figura Nº 15).

B. Medida de la Reserva de Tensión de la Bobina.

Prueba la Tensión en Vacío de la Bujía.

Desconectando la P.A.T. de la bujía (no poner a masa) lea el valor del pico más alto. Item 13.

9. Si el voltaje de salida del encendido es menor que con carga revise para ver si hay pérdidas de alto voltaje antes de condenar a la bobina. Item 13.

10. Otra forma de medir es Por contacto con la Punta de A.T. igual que con un Multímetro común, la salida de la bobina o el centro de la tapa del distribuidor, dejando siempre conectado el cable negativo con cocodrilo a la masa del motor. (Coloque el adaptador provisto en la punta). Item 4.

11. En los circuitos con doble bobina o estáticos, que no tienen distribuidor de tensión y que las bobinas alimentan directamente a la bujías, es normal llegar a tener 12 a 16 KV en el cable de bujía.

12. Finalizada las pruebas apague el Instrumento.

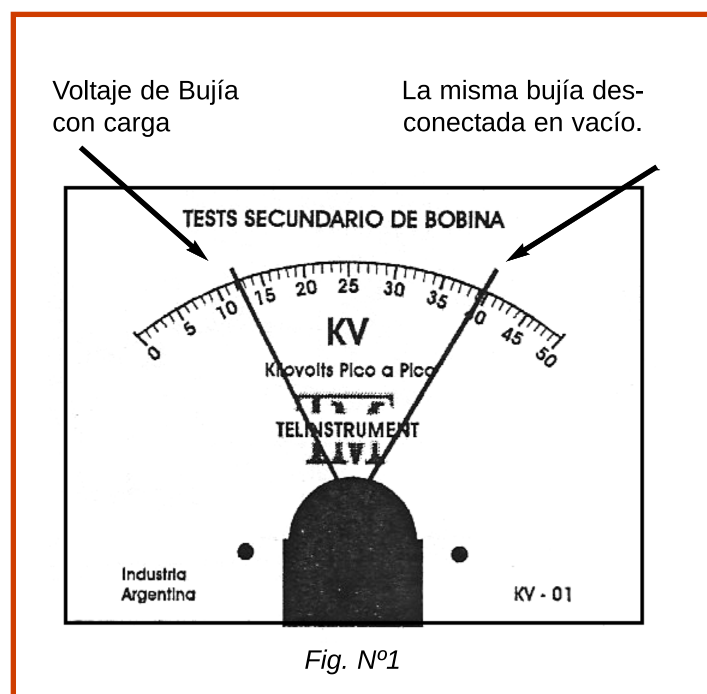


Fig. Nº1

3. Principio de funcionamiento con el Osciloscopio

1. Utilice las selecciones correctas del Osciloscopio.
2. Escala de voltaje del vertical del Osciloscopio en 0.5 Volts/Div.
3. Base de Tiempo del Osciloscopio 2 mS/Div. **Para Simple convencional.** (Figura Nº 3).
4. Sincronismo Interno, ajustar level para mantener la señal fija.
5. Los sistemas de encendido pueden ser:

Simple convencional. (Figura Nº 3).
Sucesivo convencional o Superpuestas. (Figura Nº4).
Simple en DIS. (Figura Nº 5).

6. Los voltajes de Pico a Pico se leen en la escala de Volts/Div. Multiplicando por **10.000.**

Ejemplos:
1Volts/Div. X 10.000 = 10KV.
Dos divisiones de 1 Volts (2 Volts) deben leerse 20KV.
0.5 Volts/Div x 10.000 = 5KV.

7. La tabla de Salida del encendido y carga de la bobina es aplicable también en el Osciloscopio. Item 21.

4. Otra forma de medir (Por contacto)

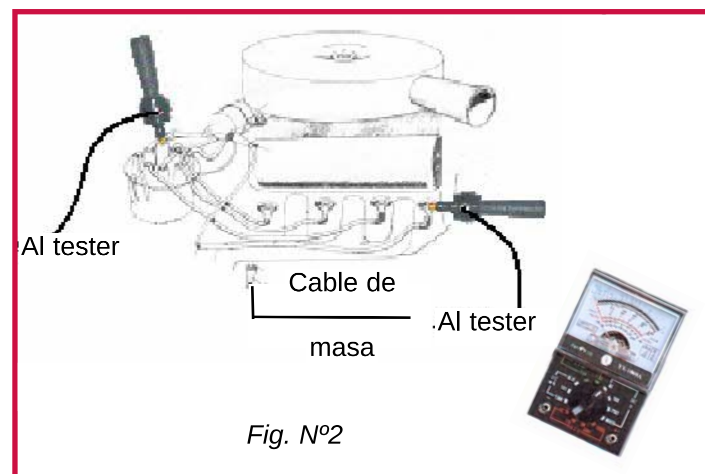


Fig. Nº2

5. Los sistemas de encendido pueden ser: Simple convencional

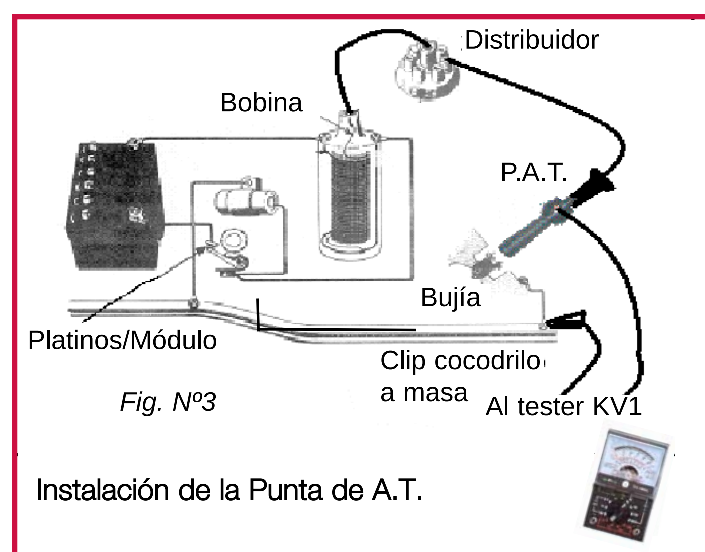


Fig. Nº3

Instalación de la Punta de A.T.

6. Sucesivo convencional

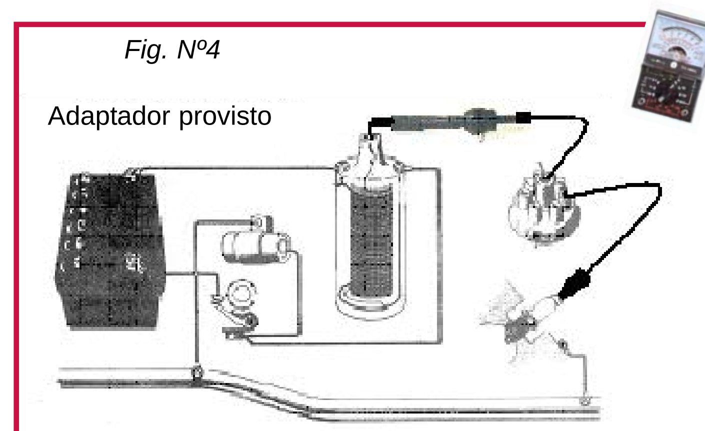


Fig. Nº4

A. Bujías en forma de Desfile o Sucesivo:
Conecte la **P.A.T.** en el secundario de la bobina al centro del distribuidor. (Figuras Nº 15 y 4).
Coloque la Base de Tiempo del Osciloscopio 5 mS/Div. Aprox.
Para reconocer la primera bujía se debe conectar una Punta Inductiva **(No incluida con el Tester)** en el control de sincronismo externo del Osciloscopio.

B. Bujías Superpuestas. Conecte la **P.A.T.** en el secundario de la bobina al centro del distribuidor. (Figura Nº 4).
Coloque la Base de Tiempo del Osciloscopio 2mS/Div. Aprox.
Para mayor datos consulten al fabricante del Osciloscopio.

7. Simple en DIS. o de Chispa Perdida (Figura Nº 5).

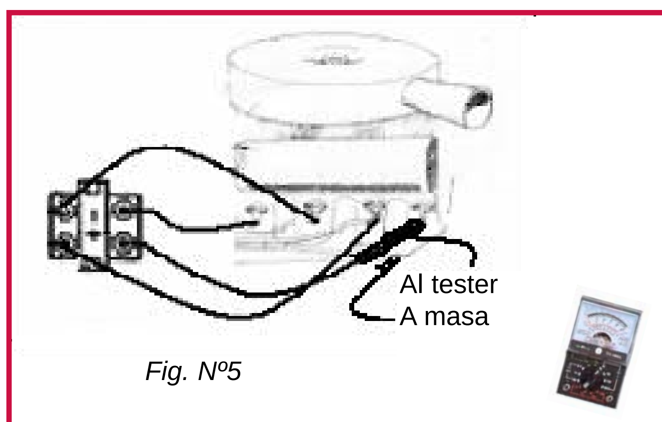


Fig. Nº5

Conecte la Punta de A.T. en Serie con la Bujía
1 ó 4 y en 3 ó 2

8. Observaciones de las Pruebas.

El valor de alta tensión en el circuito secundario suele estar comprendido entre 10 y 15 KV con bujías nuevas.

Si en una de las bujías el valor obtenido es mayor que en los otros, las causas suelen ser:

1. Una excesiva apertura de los electrodos de la bujía en ese cilindro.
2. El cable de bujía no tiene buen contacto o esta cortado. De permanecer esta situación en este cable, puede provocar que se estropee la tapa del distribuidor.
3. Si en todos los cables la tensión es alta, podemos tener bujías gastadas.

Si en uno de los cables el valor obtenido es menor, las causas suelen ser:

1. Un mal reglaje de los electrodos de la bujía de ese cilindro, están algo cerrados.
2. Que funcione incorrectamente la bujía.
3. Que el cable tenga una excesiva resistencia.
4. Falta de compresión en ese cilindro.

Si en todos los cables el valor de la tensión obtenida fuera bajo, las causas pueden ser:

1. El estado y reglaje del circuito primario, el punto de encendido incorrecto.
2. El Módulo de encendido o la misma bobina.
3. Valor de CO Monóxido de Carbono muy alto.

Si la tensión obtenida en el cable de la bobina es demasiado alta, las causas pueden ser:

1. La escobilla de la tapa del distribuidor.
2. El dedo del distribuidor desgastado.
3. El cable de bobina cortado o mal fijado.
4. La resistencia del dedo giratorio cortada.

9. Diagrama de un Secundario de Ignición: (Figura Nº6).

Diagramas del Secundario

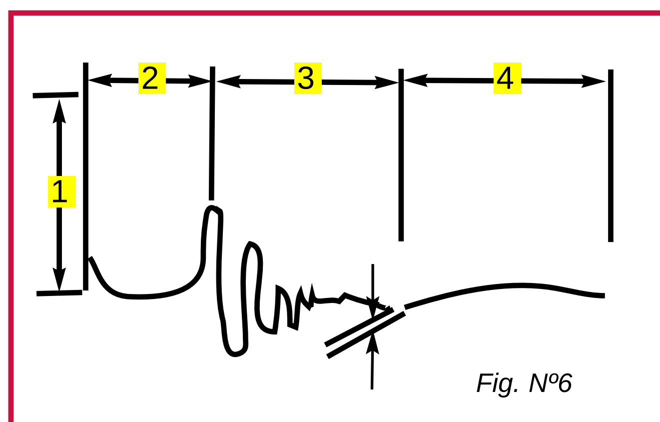


Fig. Nº6

El diagrama del sistema de Ignición secundaria, que podemos observar a continuación, esta dividido en 5 partes principales.

1. Voltaje de la chispa de encendido o KV Promedio
2. Tiempo de la chispa de encendido o Tiempo de quemado en mS.
3. Oscilaciones entre la bobina y el condensador.
4. Trabajo de la bobina.
5. Dwell

El pico de voltaje (KV) del secundario (1) es la tensión requerida para hacer saltar la chispa a través de los electrodos de la bujía.
Generalmente el voltaje de la chispa de encendido ronda los 7 a 10 Kv. Dependiendo de algunos factores.

1. Medida y condición de la luz de la bujía.
2. Cantidad de la mezcla de aire/combustible.
3. Resistencia del circuito secundario (Luz del rotor, resistencia de los cables de alta tensión, resistencia del terminal, etc.
4. Tiempo de Ignición.

10. Comprobación de la Bobina.

Las formas de Ondas pueden cambiar con distintos encendidos.

Bobina Normal. Imagen expandida del secundario En esta Bobina se ven en (P) 5 o 6 oscilaciones **Buenas.**
Si hay una espira en cortocircuito en el primario de la bobina o 10 o más espiras en el secundario las oscilaciones de la bobina indicadas con "p" en la figura 3 se reducirán considerablemente. (Figura Nº 7).

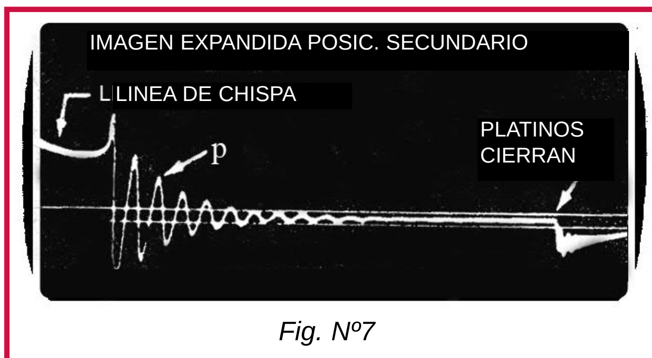


Fig. Nº7

Bobina Defectuosa. Corto en el secundario las oscilaciones indicadas con "Pocas Oscilaciones en la Bobina" se reducirán considerablemente. (Figura Nº 8).

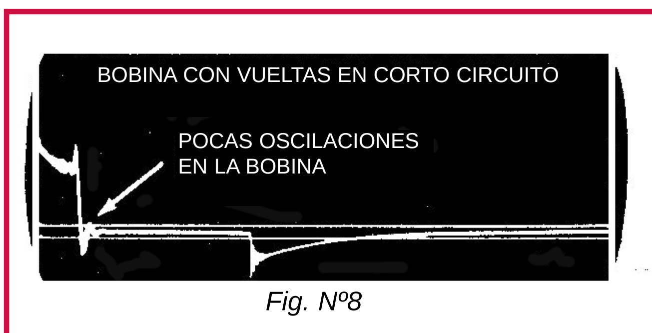


Fig. Nº8

Si hay una abertura en el secundario de la bobina la imagen salta arriba y abajo como aparece en la siguiente figura.
La imagen "Salta" de arriba y abajo cuando hay una abertura en el interior de la bobina.



Fig. Nº9

Si la bobina está conectada correctamente la oscilaciones de "cierra platinos o Módulo" se verá debajo de la línea "cero" de la pantalla como se muestra en la figura 7.
Si el primario está conectado al revés, esta oscilación aparecerá arriba de la línea "cero" como se muestra en la figura 10.

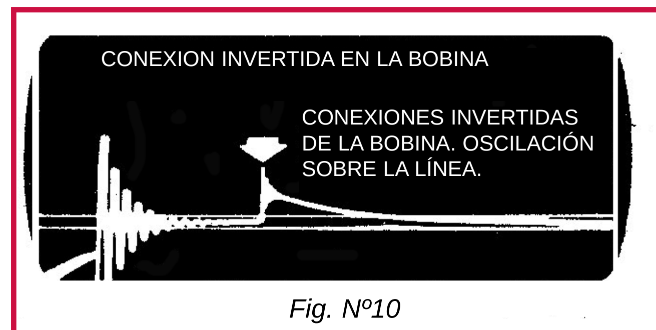


Fig. Nº10

En este caso las conexiones del primario de la bobina deben ser invertidas antes de realizar nuevas pruebas.

11. Comprobaciones de aberturas y resistencia en los circuitos de Alta Tensión.

Estas imágenes fueron obtenidas desde el centro del distribuidor, es por eso que se ven todas las señales de las **Bujías Superpuestas.**
La figura muestra la imagen obtenida cuando hay circuito abierto en la conexión de una bujía, las demás normales.

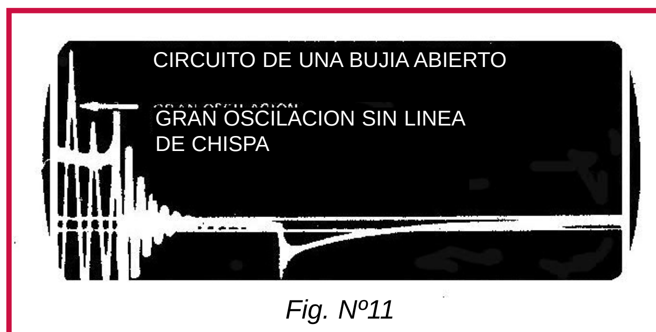


Fig. Nº11

El circuito de bujía abierto o en vacío estará indicado por una tensión de encendido muy alta, generalmente mas que en la pantalla, como se muestra en la siguiente figura.

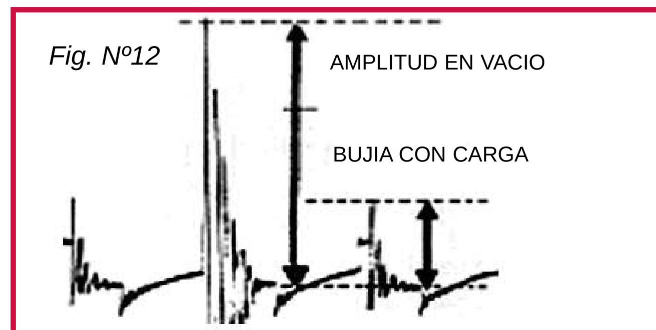


Fig. Nº12

Una bujía en cortocircuito o una conexión a masa en el cable de bujía está indicado por una línea de chispa larga y más baja que la normal, seguido de una corta oscilación separada de las demás como se indica en la figura Nº13.

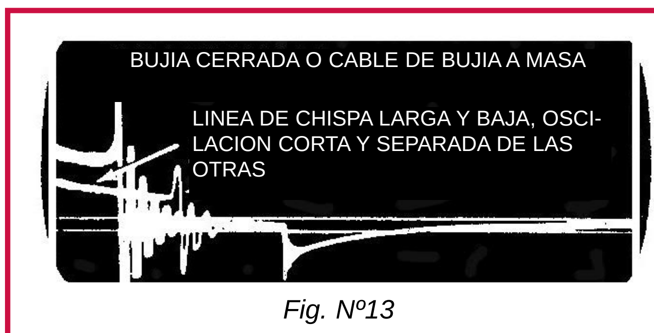


Fig. Nº13

Si hay una abertura en el secundario de la bobina la imagen aparecerá como se muestra en la figura Nº14.
Si la abertura se encuentra localizada en el cable que va del distribuidor a la bobina o en la torre de la bobina, la imagen aparecerá como Oscilaciones interrumpidas.

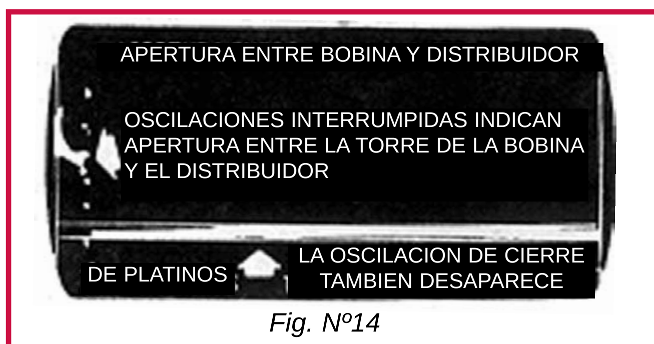


Fig. Nº14

12. Pantalla en el Osciloscopio con forma de Desfile o sucesivo convencional.

Sólo a título ilustrativo presentamos la pantalla de un Osciloscopio con las formas de tensión de las Bujías en Desfile.

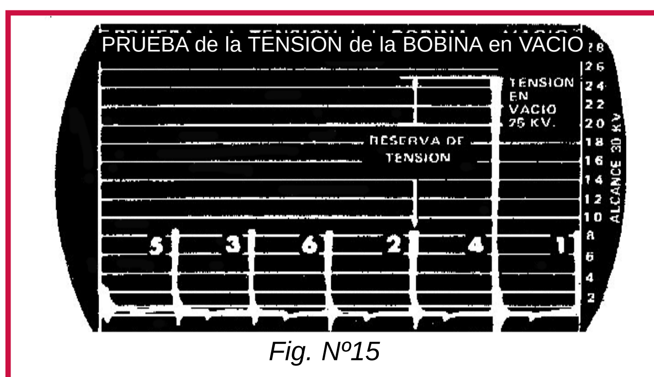


Fig. Nº15

La única forma de ver este tipo de señal "En Desfile" es conectando la Punta de A.T en el centro de la tapa del distribuidor, conectando una Punta Inductiva (No incluida con la P.A.T.) en el control de sincronismo externo del Osciloscopio, para reconocer la primera bujía. Para mejor conocimiento de las conexiones para esta presentación deben consultar al fabricante del Osciloscopio.

13. Medida de la Reserva de Tensión de la Bobina

Prueba de la tensión en vacío de la bujía. Ver figura Nº15, Bujía 4.
Esta medida se debe realizar bajo condiciones de carga.
Debe ser comparada con la tensión máxima entregada por la bobina.
En la imagen de la figura 15 Bujía 4 muestra la reserva de tensión.
Debido a que normalmente la tensión de ignición en todos los Cilindros estarán comprendido entre 7 y 9KV es evidente que la reserva de tensión de la bobina es la diferencia entre su tensión máxima y la de encendido por ejemplo 25KV - 9KV = 16 KV, lo que es satisfactorio.
A medida que la velocidad del motor aumenta, la tensión de la bobina disminuye y a medida que las condiciones de carga son más severas la tensión necesaria para producir la chispa también aumenta.
Ambas circunstancia hacen que esa reserva de tensión disminuya, debiendo mantenerse en 1/3 de la tensión máxima disponible.

14. Diagrama de un Secundario de Ignición (Figura Nº16).

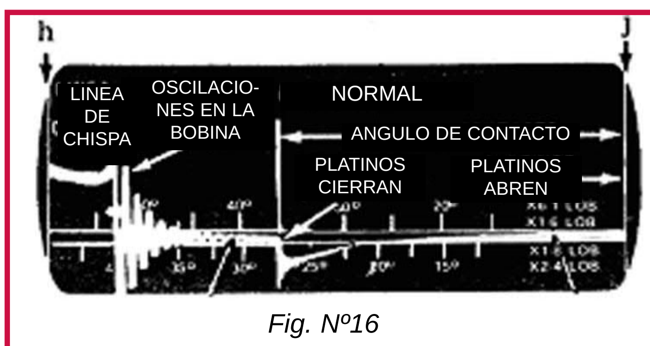


Fig. Nº16

Diagramas del Secundario

La línea casi vertical que indica la "tensión de encendido" no es visible en esta imagen pero para representar el ciclo completo se ha indicado en la figura Nº 2 con la letra (h).
Cuando la imagen llega al borde negro del cuadro (j) "salta" hacia atrás y continúa a partir del borde del cuadro (h) el ciclo de Ignición.

15. Prueba de las bujías

La imagen obtenida que se muestra en la figura Nº17 es un conjunto formado por los ciclos de igni-

ción completos de cada cilindro colocados uno a continuación del otro en el orden de encendido.

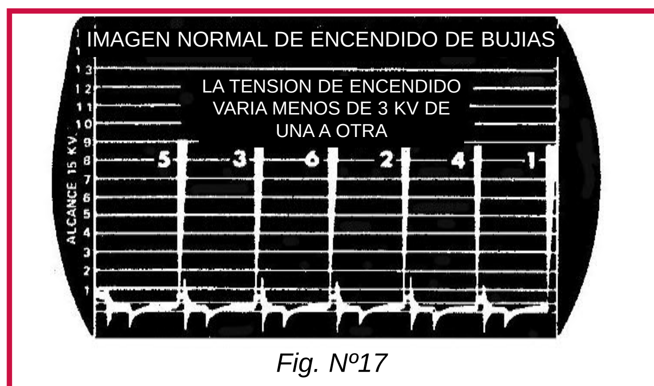


Fig. Nº17

Si en la imagen de la figura se observa la parte correspondiente a un solo cilindro se verá que es igual a la imagen de la figura Nº18 pero comprimida para poder observar en la pantalla todos los cilindros al mismo tiempo.

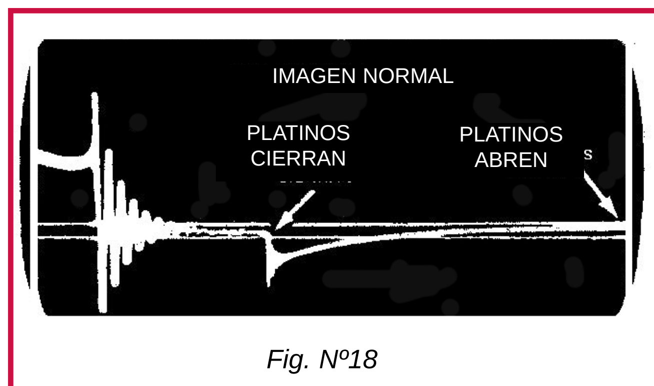


Fig. Nº18

Esta imagen nos permite conocer la tensión necesaria para "ionizar" el espacio entre electrodos de la bujía y más tarde por observación de esta tensión determinar el estado de las bujías.
En la figura Nº 17 la tensión de encendido para todas las bujías es de 9 KV. Observe que en la pantalla del Osciloscopio la línea de tensión que corresponde a la bujía Nº 1 aparece a la derecha de la imagen, continuando la cuenta desde la izquierda en el orden de encendido que es en este caso 1-5-3-6-2-4 quedan identificados los circuitos que corresponden a cada bujía.
Nota: Para que lo antedicho se cumpla el terminal con pinza Inductiva (No provista con la P.A.Tensión) del Osciloscopio debe estar tomado sobre el cable que corresponde a la bujía Nº 1

16. Efecto de interrupciones en el circuito de encendido sobre la imagen

El método con la **Punta de Alta Tensión KV1** es el único que mide la tensión real necesaria para producir la chispa en las bujías mientras el motor funciona en condiciones de calor y carga y en una atmósfera de aire/combustible.

Debido que la **P.A.T.** mide la tensión en la tapa del distribuidor, significa que cualquier abertura o interrupción, conexiones de alta resistencia o perdidas entre la torre del distribuidor y el electrodo a tierra de la bujía serán verificadas al mismo tiempo.
Los circuitos de alta tensión en buenas condiciones proporcionarán una imagen en que las tensiones de Ignición serán aproximadamente del mismo valor, trazos de la misma altura.
Los límites usuales se encuentran entre 7 y 10 KV.
La figura Nº 17 muestra una imagen normal de alta tensión de un sistema de encendido para 6 cilindros.
La figura Nº 19 muestra una imagen en que los circuitos de alta tensión presentan anomalías que se indican en la misma y se detallarán en el texto.

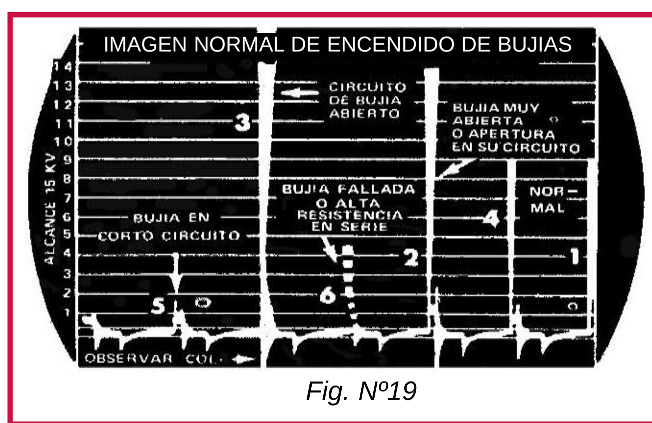


Fig. Nº19

Una conexión firme o parcial a masa en los cables o en la tapa del distribuidor se localizará sacando de la bujía el cable correspondiente. Si el trazo que indica la tensión de encendido se alarga hasta sobrepasar el alto de la pantalla la bujía está defectuosa de lo contrario el problema está en el cable o en la tapa.
Si se observan pequeñas aberturas o interrupciones en un circuito de alta tensión, sacar el cable de la bujía correspondiente y conectarlo a masa observando al mismo tiempo la imagen. Si la tensión en estas condiciones se mantiene en aproximadamente 10 KV esto indica que hay una abertura en el cable, descartar que sea la bujía con mucha luz.
La figura Nº 19 muestra la bujía Nº 6 parcialmente defectuosa, note que la tensión de encendido es similar al caso de circuito de alta tensión con resistencia serie.

17. Resumen de las causas que afectan el funcionamiento de una bujía

Abertura entre electrodos de bujías - Luz de Bujía:
La tensión de ignición necesaria aumenta a medida que aumenta esta abertura.

Forma de los electrodos:
La tensión de ignición necesaria a medida que los bordes filosos de los electrodos van quemándose redondeándose.

Compresión de los cilindros:
Aumenta la tensión de ignición necesaria a medida que aumenta la compresión en los cilindros, especialmente cuando el motor es acelerado repentinamente y las bujías están gastadas o parcialmente defectuosas. En este caso la chispa sigue el camino más fácil que puede ser el de la porcelana.

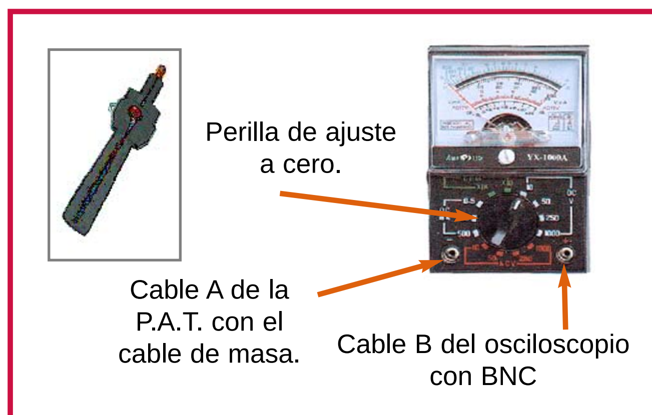
Aislación:
Si la aislación de porcelana estuviera defectuosa, la chispa se produciría sobre o dentro de la porcelana antes de saltar en los electrodos.

Relación aire - combustible:
La relación aire-combustible de la mezcla, también influye sobre la tensión de encendido. La chispa se produce con más facilidad en una mezcla rica que en una pobre.

18. Prueba de las bujías bajo carga.

Esta prueba no es necesaria si las verificaciones previas indican tensión de ignición muy alta, muy baja, errática o con grandes diferencias de una a otra bujía es decir si estas requieren de todas maneras algún servicio.
Si las bujías parecen funcionar satisfactoriamente y tienen más de 5.000 Km de uso, proceder de la manera siguiente:
Con el motor funcionando en "ralenti" y observando en la pantalla del Osciloscopio todas las imágenes de la tensión de encendido, acelerar el motor bruscamente hasta 2000 ó 3000 R.P.M. y soltar nuevamente el acelerador.
Observe la tensión de ignición de cada bujía, La imagen se condensará sobre la izquierda de la pantalla y las tensiones de ignición aumentarán a medida que aumenta la compresión en los cilindros. Repita este procedimiento varias veces cada 10 segundos.
La tensión de ignición en una bujía nueva aumentará solamente unos pocos KV en bujías con 8.000 Km aumentan algo más y en bujías en mal estado puede aumentar hasta el doble.
Cuanto más gastada está una bujía es mayor la tensión de ignición necesaria para producir la chispa bajo carga. La bujía debe ser reacondicionada o desechada si la tensión de ignición obtenida en esta prueba bajo carga excede los 2/3 de la tensión máxima disponible según especificaciones de la bobina.

19. Vista del Kilovoltímetro de Pico Punta de Alta Tensión y accesorios.



Importante:
No cambie las entradas de los cables (A y B). Tome las debidas precauciones porque está manejando Altas Tensiones. Siempre conecte el cable negativo a la masa del motor.

21. Tabla con carga de la Bujía y Reserva de tensión

Automotor Marca de la Bobina	R.P.M.	Kvoltios con carga de la Bujía	Kvoltios en vacío de la Bobina
Ford-Prestolite	1000	9 - 10	30 - 35

22. Observaciones de la Punta de Alta Tensión

Su fabricación está adaptada para visualizar una sola bujía por vez.
Simple convencional, para ver las señales en forma de Desfile o Superpuesta hay que adaptar la entrada y salida de la P.A. T con accesorios, y conectar una punta Inductiva en el sincronismo externo. (No provista).

23. Accesorios para el Tester KV1.

1. **Conector tipo Bujía,** para visualizar señales en forma de Desfile o Superpuesta y medir entre el centro de la tapa del distribuidor y el cable correspondiente a la torre de la bobina, se debe adaptar-

lo en cada caso particular con los cables y conectores provistos o en caso especial con algún tipo de conexión.
2. Cable para Osciloscopios con conector BNC.
3. Punta prolongación, para medir por contacto.

24. Garantía

TELINSTRUMENT garantiza al comprador el normal funcionamiento de este producto contra cualquier defecto de fabricación por el termino de 12 meses contados a partir de la fecha de compra por parte del usuario.

Quedan exceptuadas de esta garantía todas las roturas, (principalmente los Cristales Piezoeléctricos) accidentes o desgastes producidos por maltrato o uso indebido del producto.
Cualquier reparación por parte de terceros no autorizados anulará el derecho a la misma.
Para otorgarle validez a esta, tendrá que mostrar su talón de garantía debidamente cumplimentada por el vendedor y exhibirla debidamente con la factura de compra.
TELINSTRUMENT no se responsabiliza por los daños y/o deterioros que eventualmente se puedan ocasionar a terceros.

¿Tiene usted un proyecto novedoso

Escríbanos a
correo@electronicapopular.com.ar
Consigne todos los datos, explicaciones y diagramas que faciliten su análisis.
Aquellos proyectos que sean seleccionados, una vez realizadas las pruebas correspondientes, serán premiados con su publicación.



tendencias



Proyecte imágenes y videos directamente desde su celular



En la **CTIA Wireless 2007** se llevan a cabo demostraciones públicas de este novedoso pequeño proyector de video que puede estar incorporado en un teléfono celular y que está compuesto por tres lasers DLP y una fuente de alimentación de apenas 1,5 pulgadas de largo. Con este proyector, el teléfono puede emitir video con calidad DVD en la misma pantalla o bien sobre una pared, algo que también puede resultar útil a la hora de aprovechar los juegos incluídos en el celular.

El tamaño de la proyección puede ser bastante mayor que lo que una persona podría apreciar directamente desde la pantalla LCD del móvil, e inclusive, el chip del proyector podría reproducir las imágenes en un televisor widescreen.

Aunque aún no se dijo cuándo se podrá disponer de este ingenioso dispositivo, los desarrolladores informaron que el momento ideal para ello será en el punto de mayor convergencia entre las tecnologías de TV y teléfonos celulares, algo que no demorará mucho tiempo más.

FILTROS ACTIVOS

SINTONIZABLES ELECTRONICAMENTE

Sepa todo acerca de estos bloques casi indispensables de la mayoría de los circuitos electrónicos.

Los filtros -pasaaltos, pasabanda y pasabajos, así como de rechazo de banda - se usan habitualmente. Toda vez que necesitamos mejorar la relación señal/ruido de una señal o rechazar una frecuencia o ruido particular, acudimos al filtro.

Los filtros son provistos en dos tipos básicos: activos y pasivos. Los primeros usan componentes "activos", tales como amplificadores operacionales o transistores, junto con resistores y capacitores, para reemplazar a los filtros pasivos más voluminosos que se arman con inductores y capacitores. Además de ser más pequeños, los filtros activos pueden tener ganancia de tensión (unitaria o superior) en comparación con las pérdidas de inserción inherentes a los tipos pasivos. Los filtros activos están disponibles como circuitos integrados, módulos encapsulados o unidades construidas con componentes discretos. Con esta última variedad, se obtiene control completo sobre la respuesta del circuito en lugar de tener que confiar en especificaciones. Muchas veces, un diseño de frecuencia fija cumple la función, pero a veces se requiere un filtro sintonizable.

Estudiaremos cinco variedades diferentes de filtros sintonizables.

Los tres primeros usan una tensión analógica para controlar la frecuencia central o de corte. Por su parte, los dos últimos usan como control una entrada digital. Si bien la simulación es una herramienta de diseño útil, todas las respuestas de frecuencia mostradas en este artículo se midieron en circuitos reales. ¿Funcionan tal como los describimos? Usted puede incorporarlos en sus diseños tal cual los presentamos o bien modificarlos según necesite. Para facilitar la referencia, hemos sintetizado los puntos fuertes y débiles de cada uno de los diseños en la Tabla 1.

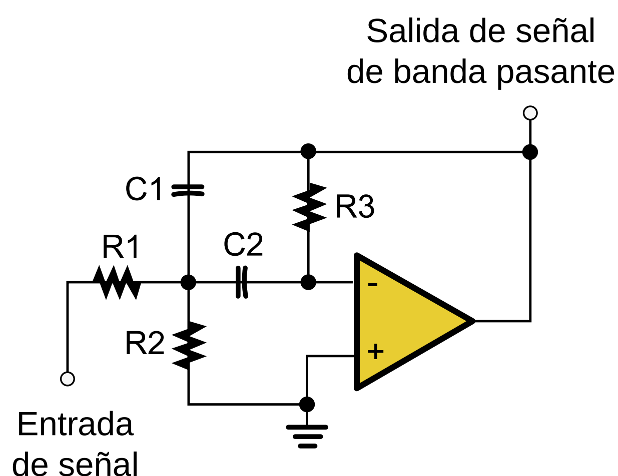


Fig. Nº1 -Este filtro pasabanda de realimentación múltiple puede sintonizarse para una frecuencia central particular variando R2.

Tabla 1
COMPARACION DE FILTROS SINTONIZABLES

Símbolo	Gama de sintonía	Ventajas	Desventajas
FET resistor variable.	3:1	Simple y económico.	Debe bloquearse la tensión operativa de CC.
Operacional de transconductancia variable	280:.1	Gama de sintonía bastante amplia. LM3080 muy baratos.	Tensión de desvío CC elevada.
Multiplicador analógico.	524:1 (gama práctica)	Sintonía lineal de la frecuencia de corte. Bajo ruido de salida.	No se aprecian.
Resistor variable.	135 2.1	Sintonía serie. Fácil de usar	El ruido del reloj puede ser un problema.
Conversor digital-analógico multiplicador.	366:1	Sintonía lineal de la frecuencia de corte.	Ruido de salida y desvío de CC.

El FET como resistor variable

El primer problema que hallamos al diseñar filtros sintonizables es el número limitado de tipos de filtros activos que permiten control independiente de la frecuencia de corte, la ganancia y el "Q". Los diseños de estado variable son especialmente adecuados para filtros sintonizables. Los usaremos en cuatro ejemplos. Primeramente hay un caso especial que debemos tratar puesto que es una manera simple y económica de fabricar un filtro pasabanda sintonizable.

Veamos el filtro de realimentación múltiple de la figura Nº 1. La frecuencia central se puede controlar variando R2 como se demuestra con la fórmula:

$$fo = 1 / (2 \times Q-A) \times (2\pi R2 \times C)$$

Donde A es la ganancia a la frecuencia central (fo) y C1 y C2 son del mismo valor (C).

Si reemplazamos a R2 por un transistor de efecto de campo de juntura (JFET), el resultado lo observamos en la figura Nº 2. Se trata de un filtro pasabanda con frecuencia central sintonizable por tensión. Con el Q ajustado a 5 y la frecuencia central sintonizada a alrededor de 2000 Hz, la respuesta ganancia-frecuencia se muestra en la

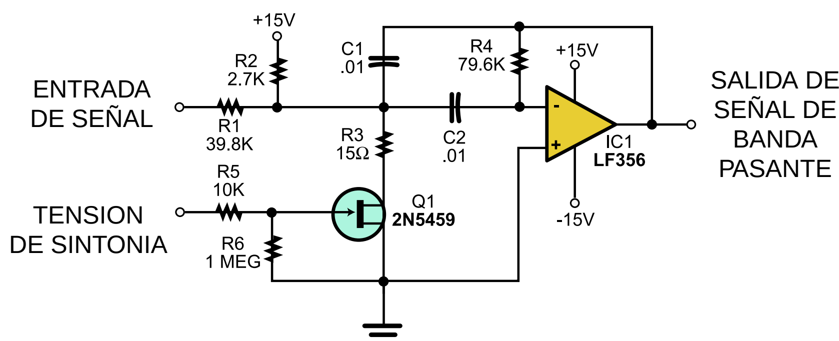


Fig Nº 2 - Reemplazando R2 del circuito anterior por un transistor FET, obtenemos este filtro pasabanda sintonizable por tensión.

No existen demasiadas situaciones en las que podemos usar un JFET como resistor variable, debido a la tensión de operación CC necesaria. En este caso, sin embargo, los capacitores C1 y C2 aíslan la tensión continua de la entrada del amplificador operacional y participan en la configuración

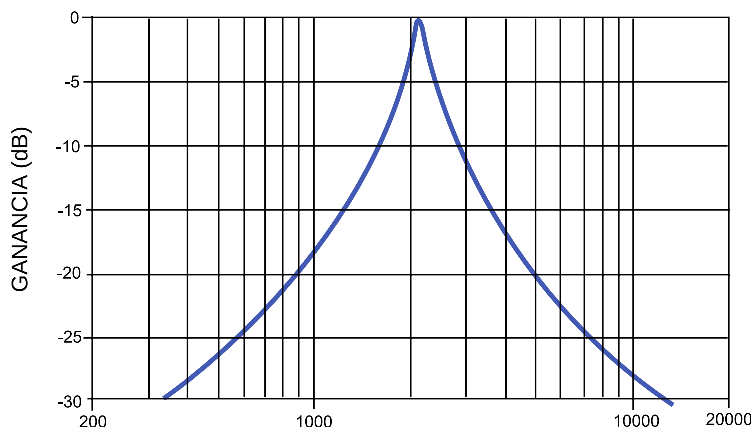


Fig Nº 3 - Curva de respuesta del filtro pasabanda sintonizable por tensión de un polo.

de la respuesta en frecuencia. En el circuito sintonizable, R2 es la combinación serie de R3 y la resistencia del JFET en paralelo con R2. Esto hace que el diseño resulte tedioso al hacerlo en forma manual, de modo que simulamos este circuito en SPICE.

La respuesta de sintonía a medida de este filtro se muestra en la figura Nº 4. Vemos que es algo alineal, como los es la sintonía de tres de nuestros cinco ejemplos. Las excepciones son los multiplicadores analógico y digital, que trataremos más adelante. En la práctica, está alinealidad no es una dificultad, puesto que podemos ajustar el circuito de control para adaptarlo a las necesidades de sintonía del filtro.

¿Cómo podemos utilizarlo en una aplicación real? Un uso es el filtro adaptivo del diagrama de bloques de la figura Nº 5. La tensión de control varía la frecuencia central del filtro para maximizar la tensión de salida. Es decir, el filtro sigue la frecuencia de entrada. Cuando se aplica a una señal de entrada ruidosa, la salida será mucho más "limpia".

Todas las ecuaciones de este artículo se presentan sin prueba formal. Los circuitos de ejemplo funcionan, lo que representa prueba suficiente. Hemos mencionado ya algunos términos "de filtros" que nuestros lectores ya deben conocer o al menos imaginárselos del contexto de este artículo. Términos tales como frecuencias de corte son autoexplicatorios. Probablemente, haya algunos términos aún desconocidos, por ejemplo: ¿Qué, es exactamente, el "Q" ?

En electrónica, el término Q se refiere al "factor de calidad" de un filtro. Es la relación entre la frecuencia resonante y el ancho de banda del filtro. El pasabanda puede imaginarse como una combinación de un filtro pasabajos y un pasaaltos. Las frecuencias superiores a la de corte del pasabajos e inferiores a la de corte del pasaaltos son las que pasan. Si graficamos la respuesta, veremos que puede representar un pico o un pozo según el sentido del gráfico. La inclinación de las pendientes indica el factor Q. Cuanto más verticales son, mayor es el Q. El resultado es un filtro que tiene mayor "nitidez" para pasar o bloquear las frecuencias en cuestión.

Filtros pasabajos de estado variable

Como dijimos, los otros cuatro ejemplos usan diseños de estado variable. Vienen en varios tipos diferentes. Los dos que trataremos

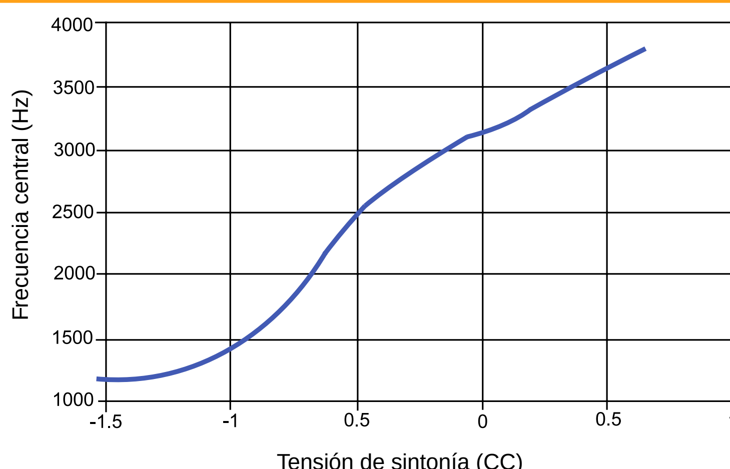


Fig Nº 4 - Relación entre la frecuencia central y la tensión de sintonía para el filtro pasabanda de un polo. La sintonía es lineal sólo en tramos pequeños.

varios tipos diferentes. Los dos que trataremos se observan en la figura Nº 6. Son bloques básicos de dos polos. Cada uno usa cuatro operacionales, ocho resistores y dos capacitores. Estos bloques de dos polos pueden, por supuesto, conectarse en cascada para crear cualquier filtro de orden par que necesitemos. En ambos circuitos la frecuencia de corte fc está dada por:

fc = 1 / (2πR3 x C)

Donde C = C1=C2 y R3 = R4.

Si usamos componentes para R3 y R4 cuya resistencia sea variable, tendremos un filtro pasabajos con frecuencia de corte sintonizable. El Q y la ganancia del pasabanda serán constantes a menos que elijamos hacerlas también sintonizables.

Por ejemplo, si usamos un resistor variable para R6 en la fig. 6A, el Q será sintonizable. Esto se debe a que el Q lo fija la relación de R6 y R7. Dividiendo la primera por la segunda se obtiene el Q del circuito. Análogamente, la ganancia se fija, en un diseño básico de amplificadores operacionales, por la relación entre R5 y R1. Nuevamente divida el primer valor por el segundo para obtener el valor real de ganancia.

Las mismas fórmulas se aplican para la figura Nº 6B. R5 y R1 establecen la ganancia, mientras que R6 y R7 fijan el Q.

Una nota final: Si desea experimentar con los circuitos de la figura Nº 6, deberá ajustar R2 y R8

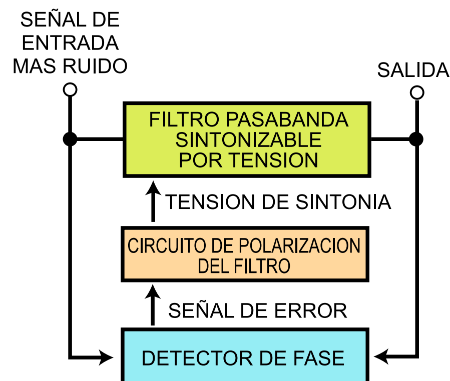
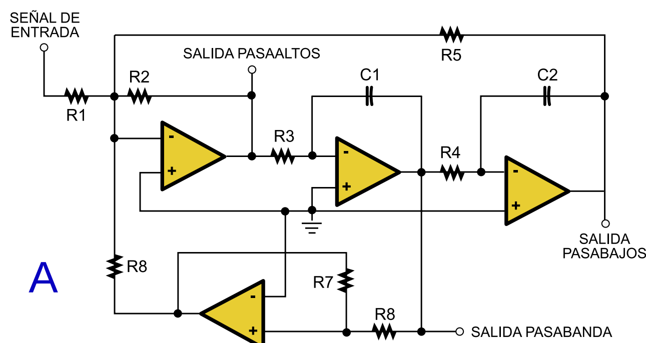


Fig Nº 5 - Diagrama de bloques de un filtro de seguimiento de la frecuencia de entrada. Cuando está sintonizado a dicha frecuencia, existe un desfasaje de 180º entre las señales entrada y salida, con mínima señal de error.



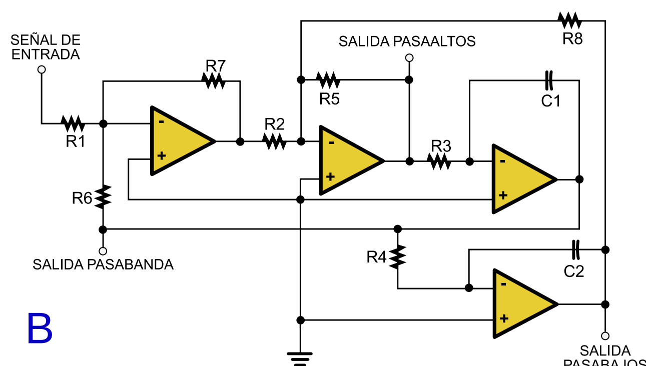


Fig Nº 6 - Existe más de una manera de diseñar un filtro de dos polos de estado variable. El circuito (B) se denomina también filtro activo "universal".

y R7, así como R5 y R8, deberán adaptar sus valores. En los siguientes ejemplos, estudiaremos el uso de:

-Amplificadores operacionales de transconductancia variable.

-Multiplicadores analógicos.

-Potenciómetros digitales.

-Convertidores digital/analógico multiplicadores como resistor controlado.

Amplificadores operacionales de transconductancia variable

El LM3080 (o CA3080) presenta una transconductancia variable controlada por la corriente (Iabc) del pin 5. En otras palabras, la resistencia del operacional, desde su entrada a su salida, parece variar con la corriente del control. Si reemplazamos R3 y R4 de los circuitos de figura Nº 6 por un LM3080, podremos sintonizar la frecuencia de corte. Si bien el pin de control del LM3080 es realmente una entrada de corriente, podemos usar un resistor serie como sencillo convertidor tensión-corriente. Los resistores de 61.000 ohmios, 1%, en serie con el pin 5 de cada uno de los LM3080 (Figura Nº 7) permiten sintonizar el filtro con una tensión de control entre -14,5 y + 15 V.

Si bien el circuito utiliza una fuente de alimentación dual (+/- 15 V) no podemos excitar el pin de control en todo el recorrido hasta la alimentación negativa. Si lo hacemos, apagaríamos el LM3080 y no habría señal a la salida del filtro.

Desarrollamos este circuito para un dispositivo de afinación de pianos y usamos un divisor de frecuencia programable para generar el tono de cada tecla. La salida del divisor era una onda cuadrada "demasiado rica" en armónicas para la aplicación. Esto exigía cierto filtrado pasabajos (o pasabanda). Determinamos que una respuesta Butterworth de 3 polos (amplitud plana) con una atenuación de -18 dB por octava, era el filtro más sencillo. Usamos entonces un convertidor frecuencia-tensión para sintonizar el filtro. Esta combinación (Figura Nº 8) seguía la frecuencia de salida del divisor y solucionaba el problema.

Los amplificadores IC1 e IC2 forman el tercer polo. El resto del filtro, IC3 a IC7 y los resistores y capacitores asociados, son nada más que el circuito de la figura Nº 6A. Esto puede no ser evidente a primera vista. Dado que el par de polos complejos en una respuesta Butterworth de 3 polos tiene un Q de 1, podemos sacar un amplificador operacional. El resistor de 100 ohmios entre la salida de IC7 y la entrada de IC3 reemplaza a IC4, R6, R7 y R8 de la figura Nº 6A.

Las ecuaciones de diseño de la figura Nº 6 se aplican también aquí, pero necesitamos considerar la resistencia efectiva de los LM3080. A la corriente de control mínima (Iabc), esta resistencia es superior a 12 megohmios, lo que explica cómo podemos obtener una frecuencia de corte de 20 Hz con valores de 620 pF para C1 y C2.

El divisor de tensión de 100/220 ohmios se necesita en cada entrada inversora del LM3080

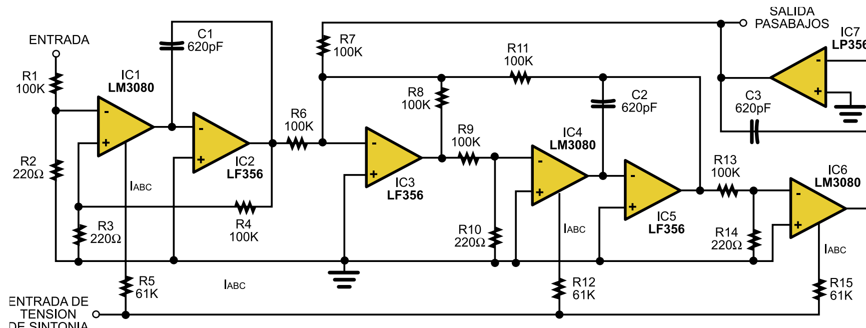


Fig Nº 7 - En este filtro pasabajos Butterworth sintonizable de tres polos, se omitieron las conexiones de la fuente para mayor claridad.

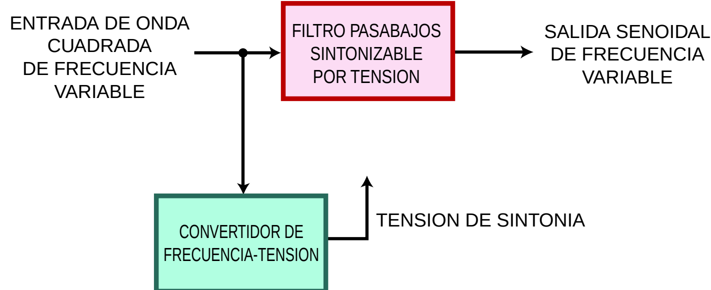


Fig Nº 8 - Se usó un filtro pasabajos sintonizable por tensión para seguir la frecuencia de entrada en un dispositivo para afinación de pianos del autor.

porque la ganancia se hace alineal para entradas superiores a unos 10 mV. Obsérvese que los LM3080 operan a lazo abierto (sin resistor de realimentación). Esto nos permite una excursión útil de varios voltios a la salida del filtro. Como puede advertirse, este diseño incluye un par de "trucos" que es útil recordar.

Hemos medido el ruido de la salida a menos de 1 mV eficaz con un voltímetro eficaz verdadero (HP3400A). Esto representa el ruido aleatorio de banda ancha con algún ruido de ráfaga, probablemente del LM3080. El desvío de CC de la salida varía con la tensión de control de sintonía de modo que la salida puede acoplarse capacitivamente para la mayoría de las aplicaciones.

Las figuras Nº 9 y 10 ilustran las curvas de respuesta para dos valores de la tensión de sintonía, la curva de frecuencia de corte en función de la tensión de sintonía.

Multiplicador analógico

Un multiplicador analógico produce una tensión de salida que es el producto de dos tensiones de entrada, de modo que podemos usarlo como resistor variable para sintonizar nuestro filtro. La tensión de control multiplicada por la señal alterna modifica la tensión de la señal de CA. Es decir, varía la ganancia. No obstante, un cambio de ganancia en la entrada inversora de un amplificador operacional, aparece como un cambio del resistor serie. Si reemplazamos R3 y R4 de la figura Nº 6A por multiplicadores analógicos, obtendremos el circuito de la figura Nº 12. El AD633 de Analog Devices es un multiplicador de bajo costo con ancho de banda para pequeña señal de 1 MHz. Su función de transferencia está dada por:

Tensión de salida = (entrada X x entrada Y) /10
Y la frecuencia de corte del filtro pasabajos es:
$F_c = V_c / (2pR3 \times C)$
Donde Vc es la tensión de control de sintonía, R3 = R4 y C = C1 = C2.

La figura Nº 2 es un filtro pasabajos Butterworth de dos polos. Se aplican también las ecuaciones de diseño de la figura Nº 6A. La frecuencia de corte medida se sintoniza de 11 a 5700 Hz como se muestra en la figura Nº 13. La sintonía es lineal hasta un Vc de 12 V, tal como esperaríamos de la ecuación precedente. Podemos ver también otro punto interesante: el filtro teóricamente se sintoniza en todo el recorrido hasta frecuencia cero, cuando Vc llega a cero. Sin embargo, la frecuencia de corte es 11 Hz para Vc de 30 mV, de modo que se necesita una muy buena estabilidad de la tensión de control para llegar a cortes inferiores.

Este es un filtro "silencioso": el ruido de salida es de unos 30 mV eficaces con la entrada del filtro abierta o cortocircuitada. Esto se midió con un voltímetro de valor eficaz verdadero de banda ancha. El ruido es indudablemente aleatorio de banda ancha sin indicación de ninguna frecuencia individual componente. El desvío de CC es inferior a 5

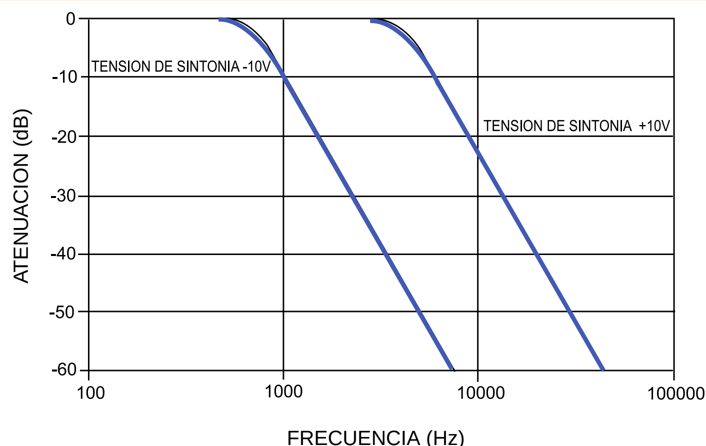


Fig Nº 9 - Gráfico de la respuesta en frecuencia de un filtro pasabajos Butterworth de tres polos basado en el LM3080.

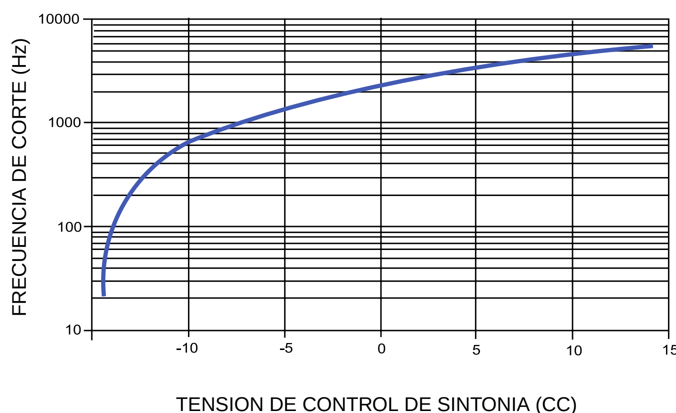


Fig Nº 10 - La curva de sintonía de la frecuencia de corte del filtro de tres polos muestra como el circuito se desactiva para tensiones inferiores a -14,5 V.

mV y se ajusta primariamente mediante los operacionales. La figura Nº 14 muestra una curva de respuesta en frecuencia medida.

Potenciómetro digital

Un potenciómetro digital es idealmente un resistor variable controlado digitalmente. Los componentes reales, tales como el AD8402 (doble) y el AD8403 (cuádruple) de 8 bits de Análog Devices no son tan ideales. Sus limitaciones realmente no interfieren con el funcionamiento, pero deben tenerse en cuenta para asegurar un diseño satisfactorio.

El resistor variable es fácil de entender. Se trata literalmente de un resistor con 256 valores diferentes (seleccionables con 8 bits). Si reemplazamos R3 y R4 de la fig. 6A por un AD8402 de 10.000 ohmios, obtendremos el circuito de la figura Nº 15, nuevamente un diseño Butterworth de dos polos.

Se aplican otra vez las ecuaciones de diseño de la figura Nº 6, pero debemos trabajar con las limitaciones prácticas ya mencionadas. La primera es la "resistencia del cursor". El resistor variable tiene cierta resistencia (unos 50 ohmios) cuando la entrada digital es todos ceros. Asimismo, este resistor es un "integrado de 5 V" es decir, está diseñado para funcionar entre + 5 V y tierra, y funciona mejor con operacionales que usan la misma alimentación. Esto requiere una tierra "virtual" de + 2,5 V para polarizar los operacionales al punto medio de la alimentación. Esto limita la excursión de la tensión de salida a ±2,5 V, incluso con operacionales como el AD484 usado en este circuito.

El AD8402 y el AD8403 poseen una entrada trifilar de datos serie, compatible con SPI y muy fácil de programar.

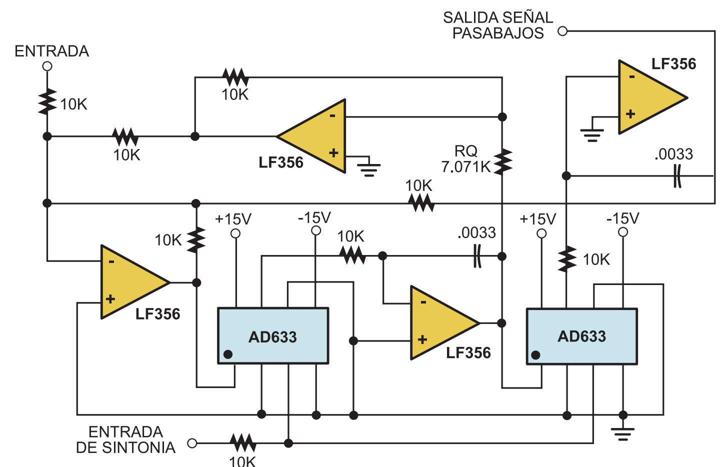


Fig Nº 12 - Este filtro Butterworth de 2 polos usa multiplicadores analógicos para sintonizar la frecuencia de corte.

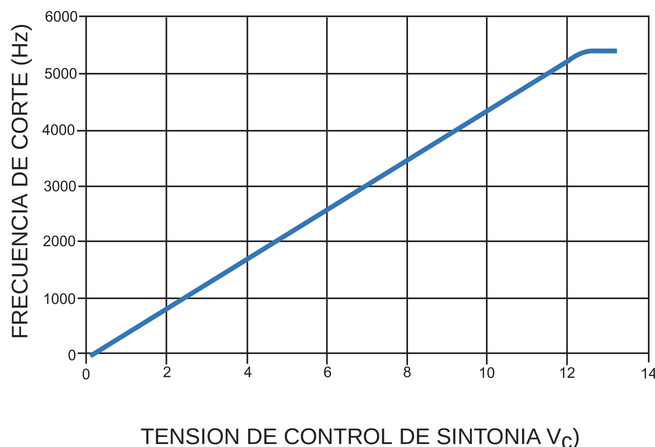


Fig Nº 13 - Curva de sintonía de frecuencia de corte medida para el filtro Butterworth de dos polos con multiplicadores analógicos.

Para este ejemplo, usamos un microprocesador PIC de Microchip para leer un conjunto de 8 interruptores que generan un byte de control de 8 bytes y programar el AD8402 con ese valor.

El programa en C escrito para esto resultó ser demasiado largo para un 16C54 con sus 500 bytes de EPROM, de modo que usamos el 16C71 con su 1K de memoria de programa.

La sintonía de frecuencia de corte se muestra en la figura Nº 16 como una curva continua para mayor claridad. Es en realidad, un conjunto de 256 frecuencias discretas. La respuesta de frecuencia es la misma (-12 dB por octava) como se ve en la figura Nº 14, de modo que no es necesario repetirla.

Este filtro es algo "ruidoso" debido al reloj del microprocesador. Medimos unos 3 mV eficaces de ruido de salida con picos predominantes de 1 MHz. Si este ruido es un problema, una solución es colocar el microprocesador en "reposo" deteniendo el reloj, excepto cuando realmente programe el resistor variable. El AD8402 y el AD8403 tienen cerrojos

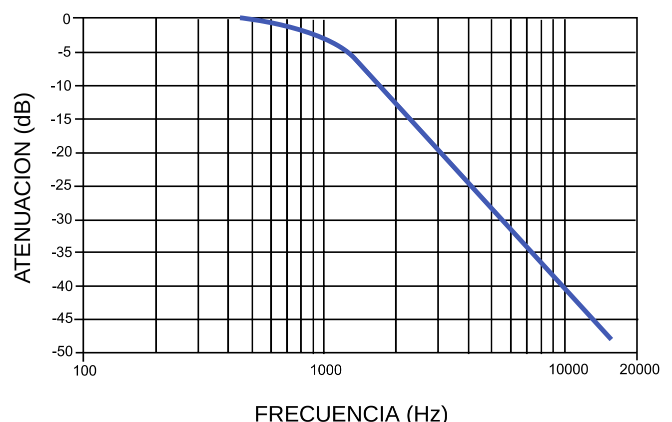


Fig Nº 14 - Gráfico del filtro pasabajos Butterworth de dos polos con multiplicadores analógicos, que muestra la pendiente de atenuación para una tensión de sintonía de 2,2 V (-12 dB x octava).

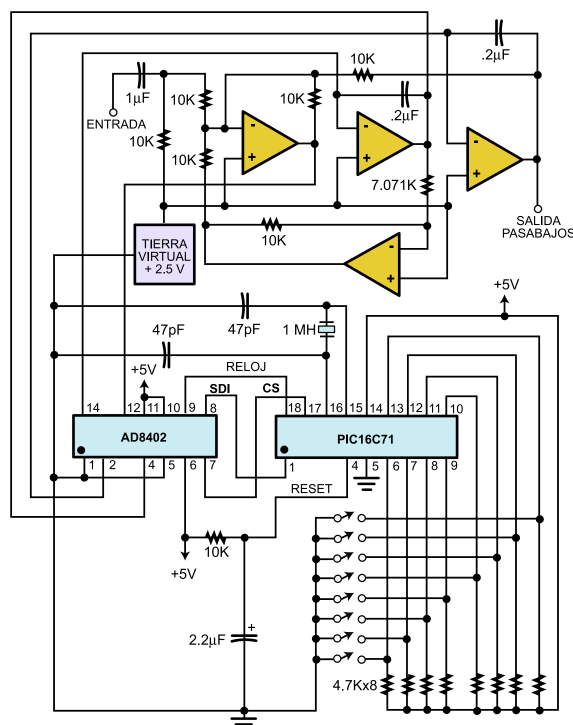


Fig Nº 15 - Este filtro Butterworth de dos polos usa potenciómetros digitales para sintonizar la frecuencia de corte. Obsérvese el uso de una tierra "virtual" para centrar la excursión de tensión de salida de los operacionales.

que almacenan los últimos datos programados hasta que se actualizan o se corta la alimentación.

El programa verifica los interruptores cada 100 ms y reprograma el resistor variable sólo si cambiaron los datos, de modo que los picos de 1 MHz son todos ruidos de reloj.

A primera vista, podemos suponer que este filtro debería tener una respuesta de sintonía de frecuencia de corte lineal. Cada paso del AD8402 es un cambio de resistencia de unos 39 ohmios. Sin embargo, esta disposición no da sintonía lineal. Puede verificarse fácilmente colocando ciertos valores resistivos en pasos iguales en la ecuación de la frecuencia corte de la figura Nº 6.

Convertidor digital/ analógico

Un convertidor digital/analógico multiplicador es muy similar a un multiplicador analógico excepto que la entrada de control son datos digitales en lugar de una tensión.

Nuestro ejemplo final usa tres multiplicadores de 12 bits de National Semiconductor (tipo DAC122) para sintonizar la frecuencia de corte de un filtro pasabajos de 4 polos. Decidimos también usar el filtro universal de la figura Nº 6B para mostrar cómo debe usarse otra respuesta en lugar de Butterworth.

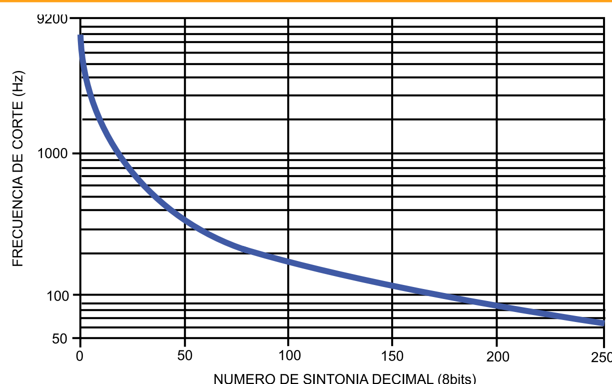


Fig Nº 16 - Si bien el gráfico de sintonía de frecuencia de corte del filtro Butterworth de dos polos con potenciómetros digitales debería tener 256 pasos discretos, se muestra por claridad una curva continua.

En la década del 60, Papoulis diseñó un filtro de respuesta más abrupta que el Butterworth pero sin el zumbido de amplitud. La respuesta de este filtro está dada por:

$$(s^2 + 1,0995s + 0,43079) \times$$
$$(s^2 + 0,46338s + 0,94767)$$

y cada término cuadrático puede construirse con uno de los filtros de dos polos de la figura Nº 6. Podemos simplemente conectarlos en cascada para obtener la respuesta de cuatro polos.

Cada una de las ecuaciones cuadráticas de arriba corresponde a:

$$s^2 + (s\omega / Q) + \omega 2$$

de modo que podemos igualar los coeficientes y resolver la ecuación para la frecuencia normalizada y el Q de cada una de las secciones de filtro de dos polos. Puesto que está normalizada, podemos escribir la frecuencia como f en lugar de w:

$f1 = 0,65635$ $Q1 = 0,5970$
$f2 = 0,97348$ $Q2 = 2,101$

No es necesario estudiar todo lo explicado para filtros Butterworth, porque la frecuencia de corte de cada sección (de dos polos) es la misma frecuencia de corte general. Esto se cumple para los filtros Butterworth de todos los órdenes, pero el método precedente de igualar coeficientes es general y funciona para todos los filtros.

Podemos usar las ecuaciones de diseño de la figura Nº 6B para hallar las resistencias y capacitancias, pero debemos primero observar la característica de un multiplicador típico. El databook del chip dice que la entrada de resistencia (referencia de tensión) tiene un valor típico de 15.000 ohmios, pero puede variar entre 10.000 y 20.000. Esta es una gama demasiado grande para obtener la respuesta del filtro que deseamos usando 4 multiplicadores del estante no apareados. La solución es usar un resistor lo suficientemente grande en serie con cada entrada de Vref para eliminar la mayor parte de las diferencias de las resistencias de entrada. Haciendo Rpad = 10 veces la variación de resistencia (10 x 10.000= 100.000 ohmios) es suficiente.

Tabla 2
VALORES DE COMPONENTES DEL FILTRO PAPOULIS DE 4 POLOS

Componentes	Sección 1	Sección 2
R1	20 K	10 K
R2	10 K	10 K
R5	20 K	10 K
R6	11,9 K	21 K
R7	10 K	10 K
R8	20 K	10 K
C1	42 pF	28 pF
C2	42 pF	28 pF
Cc	Ninguno	27 pF

Diseñemos el filtro para una frecuencia de corte máxima de 50 kHz. En esa frecuencia, R3 será igual a Rpad más la típica resistencia de entrada de Vref, es decir 115.000 ohmios. Usando las ecuaciones de la figura Nº 6, obtenemos los valores de componentes de la Tabla 2. Estos valores se pueden enchufar en el diagrama de la figura Nº 17. Utilice operacionales LM318 que dan un producto ganancia-ancho de banda de 15 MHz, un amplificador bastante rápido. Aún así, la segunda sección de filtro tiene un Q un poco superior a 2, de modo que se necesita el capacitor de compensación Cc en paralelo con R8 para "pellizcar" el ancho de banda. 27 pF funcionaron bien en el circuito pero el valor depende de la disposición física. Si Cc es demasiado pequeño, la banda pasante para máxima frecuencia de corte no será plana -tendrá un pico superior a la ganancia unitaria. Si Cc es muy grande, el filtro oscilará en alguna alta frecuencia -probablemente alrededor de 1 a 2 MHz - de modo que es bastante fácil hallar el valor correcto.

Use un conjunto de resistores "pull-up" y un conjunto de interruptores para controlar los cuatro multiplicadores. Con una entrada digital de 4095, medimos la máxima frecuencia de corte de 55.636 Hz, de modo que los capacitores calculados son algo

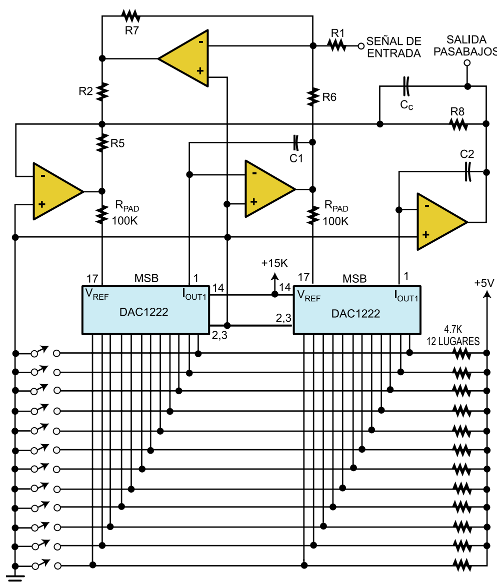


Fig Nº 17-
Esta sección de dos polos de un filtro Papoulis de 4 polos usa convertidores digital/analógico para sintonía de la frecuencia de corte. La segunda sección se conecta en cascada con la primera.

de modo que los capacitores calculados son algo pequeños. Encontramos que la frecuencia de corte mínima es 152 Hz con una entrada digital de 11 (decimal). Para entradas de 0 a 10, el filtro simplemente deja de funcionar. La resistencia del multiplicador es enorme (unos 38 megohmios para fc de 152 Hz).

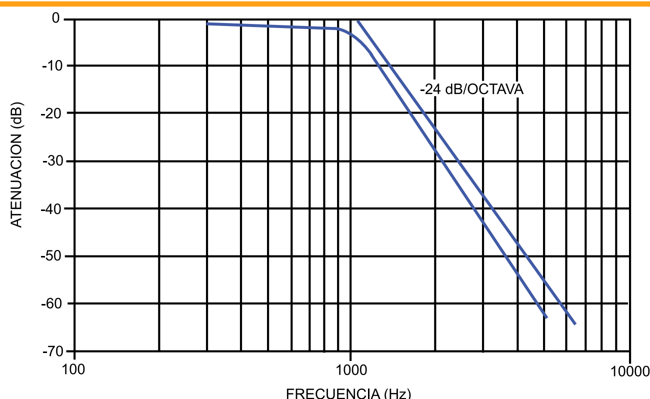


Fig Nº 18 - Este gráfico de un filtro pasabajos Papoulis de cuatro polos muestra -24 dB por octava con un ajuste del convertidor de 79 (decimal).

La figura Nº 18 muestra una respuesta en frecuencia medida para un corte de 1 kHz. La línea recta es lo que podíamos esperar de un Butterworth de 4 polos (-24 dB por octava), de modo que el Papoulis es mejor si no necesitamos una banda pasante muy plana.

La sintonía de la frecuencia de corte se grafica en la figura Nº 19. Puede observarse bastante lineal. El promedio de sintonía es unos 13 Hz por paso digital, pero hay algunas variaciones que se mejorarán probablemente usando multiplicadores de mejor linealidad. El DAC1222 tiene una alinealidad

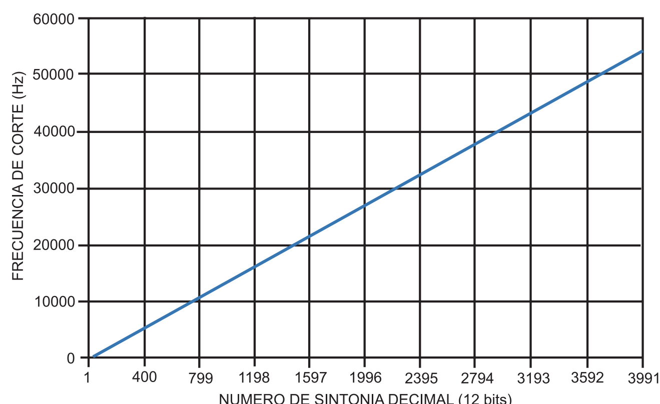


Fig Nº 19 - Obsérvese la linealidad del filtro Papoulis de 4 polos cuando se usan conversores digital/analógico.

máxima de 0,2%, mientras que el más costoso DAC1220 tiene sólo 0,05% (con la misma disposición de terminales).

Pagamos un precio por la gama de sintonía ancha y la buena resolución de la sintonía tanto en ruido de salida como nivel de desvío de CC. Ambos factores varían con la frecuencia de corte, es decir, con la resistencia equivalente de los multiplicadores. Para fc mínima (máxima resistencia) el ruido es de unos 6 mV eficaces con 4,3 V de desvío. Para una fc de 1.000 Hz, esto disminuye a 2 mV eficaces de ruido y 1,6 V de desvío. Para máxima fc (mínima resistencia) el ruido es todavía unos 2 mV eficaces pero el desvío baja a 60 mV.

Radio Club



Iniciamos en la presente edición de Electrónica Popular, a través del material didáctico brindado por el Radio Club Argentino, la publicación de definiciones correspondientes a la reglamentación vigente como así también notas de interés, las cuales serán de suma utilidad no sólo para los radioaficionados que utilizan este sistema como medio de comunicación, sino para quienes deseen integrarse, a través de nuestra propuesta, a esta actividad, sin fines de lucro y de alto contenido humanitario, siempre vigente en todo el mundo.

Definiciones:

Radioaficionado:
Persona debidamente autorizada que se interesa en la radiotecnia con carácter exclusivamente individual, sin fines de lucro.

Servicio de Radioaficionados
Servicio de instrucción, de intercomunicación y de estudios técnicos efectuado por radioaficionados. Esta definición incluye, además, a las instituciones debidamente reconocidas que agrupen a los radioaficionados.

Estación de Radioaficionado
Estación compuesta por uno o más transmisores o receptores o una combinación de ambos, incluyendo los sistemas irradiantes y las instalaciones accesorias.

Estación Fija de Radioaficionado
Destinada a ser utilizada desde un lugar fijo.

Estación Móvil de Radioaficionado
Estación en condiciones de funcionar desde un equipo terrestre, marítimo o aéreo en movimiento u ocasionalmente detenido.

Estación Móvil de Mano de Radioaficionado
Estación de baja potencia transportable manualmente, con fuente de alimentación autónoma y antena incorporada.

Estación de Radioescuha de Radioaficionado
Destinada a la recepción de emisiones del Servicio de Radioaficionados.

Estación Repetidora de Radioaficionado
Estación utilizada en la retransmisión automática de las comunicaciones que se realicen en el Servicio de Radioaficionados y abierta al tráfico general de los mismos.

Radioclub
Asociación civil sin fines de lucro, reconocida por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, que agrupa a los radioaficionados.

Controlador Nodo Terminal (TNC = Terminal Node Controller)
Es una unidad o programa que permite la conexión entre computadora/s y equipo/s de radio, para la recepción y transmisión de datos digitales mediante un módem en las bandas y modos atribuidos al Servicio de radioaficionados. Se identifica con la señal distintiva del titular.

Repetidor Digital (DIGIPEATER)
Estación capaz de recibir y retransmitir información digital por paquetes (Packet-Radio), en tiempo real, en la misma frecuencia, con capacidad de enlazar dos estaciones automáticamente. Se identifica con la señal distintiva del titular.

Sistema de Boletines y Bases de Datos (BBS)
Sistema automático compuesto por computadora/s, equipos radioeléctricos y TNC´s, que permite el almacenamiento y la distribución de mensajes y archivos de la radioafición. El ingreso y utilización del mismo por parte de los aficionados, es sin ningún tipo de limitación de acceso o impedimento de uso. Su responsable es el titular de la licencia y se identifica con la señal distintiva del mismo.

Sistema de Mensajes Personales (PMS/PBBS)
TNC para almacenamiento de mensajes personales. Realiza correo electrónico y se identifica con la señal distintiva del titular.

Repetidor Digital de Banda Cruzada (CROSS BAND DIGIPEATER-GATEWAY)
Dispositivo formado por uno o más TNC y sistemas asociados, que recibe información en una banda de frecuencia, la transmite por otra y viceversa, sin alterar su contenido, indicando el origen y el destino del radiopaquete. Se identifica con la señal distintiva del titular.

Nodos
Dispositivos utilizados para la comunicación intermedia entre dos estaciones de Packet-Radio. Realiza funciones adicionales, como mantener listado actualizado de NODOS y estaciones de aficionados. Maneja la comunicación entre cada estación que lo utilice en forma independiente. Se identifica con la señal distintiva del titular y posee un alias que identifica la localidad.

Cluster
Sistema automático de recepción y emisión de información digital vía Packet Radio orientado a aficionados, para registro de estaciones de distancia "DX". Contiene mensajes tipo personales y boletines. Actualiza su información de mensajería desde y hacia otras estaciones o Clusters.

Distribución de Mensajes (FORWARDING)
Mecanismo utilizado por los BBS's, para la distribución de mensajes con otros BBS´s.

Digimodo
Denominación que se asigna a todos los modos de transmisión digitales como ser: CW, RTTY, AMTOR, ASCII, CLOVER, PACKET-RADIO , PACTOR, G-TOR, TV DIGITAL, etc.

Radiobaliza (RADIOFARO)
Denominación que se asigna a estaciones transmisoras del Servicio de Radioaficionados, utilizadas para determinar las condiciones de propagación y/o ajuste de antenas, etc., que emiten a intervalos regulares y en una única frecuencia fija, su señal distintiva y datos referidos entre otros, a su potencia, antena y altura.

Licencia de Operador Radioaficionado
La misma es otorgada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones a todas aquellas personas de existencia visible que han cumplido con los requisitos reglamentarios vigentes.

Tarjeta SQL
Confirmación que intercambian los radioaficionados por sus primeros comunicados realizados y los Radioescuchas por los comunicados recepcionados de estaciones de radioaficionado.

Contactos de “DX”
Se denomina así, a aquellos comunicados entre estaciones que, por la distancia que las separa, u otro factor de dificultad, no resulte frecuente la comunicación en los segmentos de bandas en que los contactos de DX tengan prioridad se limitaran exclusivamente al intercambio de la información mínima indispensable, con el objeto de facilitar el uso racional de los mismos.

Autorizaciones de Instalaciones de Estaciones
Es el permiso que otorga la Comisión Nacional de Telecomunicaciones a todo titular de licencia de Operador Radioaficionado que, cumpliendo con los requisitos, le faculta para instalar y poner en funcionamiento una estación de radioaficionado.

Categoría
Facultad otorgada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones a las personas de existencia física o jurídica que hayan cumplido con los requisitos que para cada una de ellas exige.

Certificado de Tenencia
Documento que otorga la Comisión Nacional de Telecomunicaciones para acreditar la tenencia legal de equipos de radioaficionado.

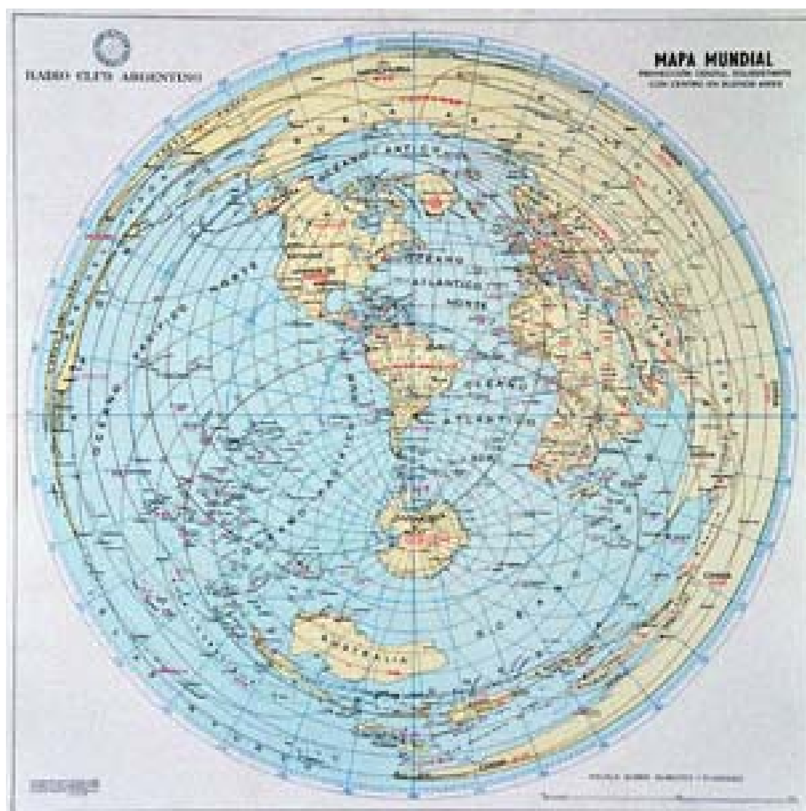
Red de Emergencia Nacional de Radioaficionados
Servicio de emergencia dirigido por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.

Medio Interplanetario

Entre el Sol y la Tierra

La región entre el Sol y los planetas es conocida como medio interplanetario. Aunque alguna vez se consideró como un vacío perfecto, en realidad es una región turbulenta dominada por el viento solar, que fluye a velocidades entre 250 a 1000 km por hora aproximadamente.

El viento solar fluye alrededor de obstáculos tales como los planetas, los cuales con sus propios campos magnéticos responden cada uno de una manera específica. El campo magnético de la Tierra es muy similar al patrón que forman las limaduras de hierro alrededor de un imán de barra. Bajo la influencia del viento solar, las líneas de estos campos magnéticos se comprimen en la dirección del Sol y se estiran hacia la dirección del viento.



Se forma así la magnetósfera, una compleja cavidad alrededor de la Tierra en forma de gota. Los cinturones de radiación de Van Allen se encuentran en esta cavidad, así como la Ionósfera, una capa de la atmósfera alta donde se lleva a cabo la foto-ionización de gases neutros de la atmósfera terrestre.

El campo magnético de la Tierra es sensible al viento solar, a su velocidad, densidad y su campo magnético. Debido a que el viento solar varía con escalas de tiempo pequeñas, a veces en sólo segundos, la interfase que separa el espacio interplanetario de la magnetósfera es muy dinámica.

A medida que la viento solar comprime la magnetósfera, los procesos internos producen fenómenos energéticos conocidos como tormentas geomagnéticas y tormentas ionosféricas.

Los Efectos Solares en la Tierra

Algunos de los efectos más importantes de las variaciones solares en la Tierra son las auroras, los eventos de protones y las tormentas geomagnéticas.

Aurora

Es una manifestación dinámica y visualmente delicada de las tormentas geomagnéticas producidas por el Sol. El viento solar energiza los electrones y los iones en la magnetósfera. Estas partículas usualmente entran en la parte alta de la atmósfera terrestre, en regiones cercanas a los polos. Cuando las partículas del sol, tocan las moléculas y los átomos de la fina atmósfera alta, algunas empiezan a brillar de diferentes colores.

Las auroras se producen principalmente en latitudes entre los 60 y 80 grados. Una zona conocida como Anillo Auroral. A medida que la tormenta se intensifica, las auroras se esparcen hacia el ecuador.

Eventos de Protones

Los protones energizados pueden alcanzar la Tierra dentro de los 30 minutos posteriores a un destello solar importante. Durante este acontecimiento, la Tierra es bañada por partículas solares energizadas (primordialmente protones) emanadas del lugar de la fulguración o flare. Algunas de estas partículas se mueven en espiral por las líneas del campo magnético de la Tierra, penetrando en las altas capas de la atmósfera donde se produce una ionización adicional llegando a producir un aumento significativo en la cantidad de radiación ambiental.

Tormentas Geomagnéticas

De uno a cuatro días después de ocurrir una fulguración o una prominencia eruptiva, una nube más lenta de materia y campo magnético solar llega a la Tierra, golpeando la magnetósfera produciendo una tormenta geomagnética, generando variaciones extraordinarias del campo magnético en la superficie de la Tierra. Durante una tormenta geo-

magnética, porciones de la energía del viento solar son transferidas a la magnetósfera, provocando cambios súbitos en dirección e intensidad del campo magnético de la Tierra, energizando lo población de partículas del mismo.

Sistemas Afectados

Comunicaciones

Muchos sistemas de comunicaciones utilizan la ionósfera para transmitir señales de radio a grandes distancias. Las tormentas ionosféricas pueden afectar las comunicaciones de radio en todas las latitudes.

Algunas frecuencias de radio son absorbidas y otras reflejadas, lo que produce señales que fluctúan con rapidez siguiendo rutas de propagación inesperadas. Las estaciones comerciales de televisión y radio son poco afectadas por la actividad solar pero las comunicaciones en HF sufren profundas perturbaciones. Los operadores de radio que utilizan frecuencias altas confían en las alertas de actividad solar y geomagnética para poder mantener los circuitos de comunicación en funcionamiento.

Sistemas de Navegación.

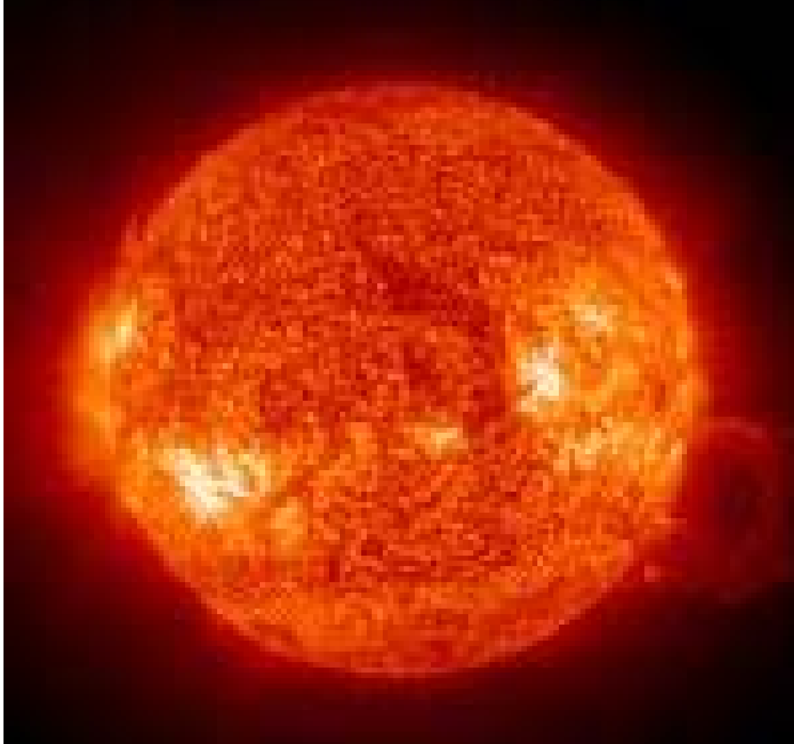
Los sistemas tales como LORAN y OMEGA son afectados cuando la actividad solar interrumpe la propagación de sus señales. El sistema OMEGA consiste de ocho transmisores localizados a través del mundo. Los aviones y los barcos utilizan señales de frecuencias muy bajas desde estos transmisores para determinar sus posiciones.

Durante los eventos solares y las tormentas geomagnéticas, el sistema puede dar a los navegantes información incorrecta, algunas veces errando por muchos kilómetros. Las señales de los sistemas de posicionamiento geográfico (GPS por sus siglas en inglés) también se afectan cuando la actividad solar provoca variaciones repentinas en la densidad de la ionosfera.

Satélites

Las tormentas geomagnéticas y el aumento en la emisión solar ultravioleta calientan la atmósfera alta de la Tierra provocando su expansión. El aire caliente sube y la densidad del aire en la órbita de los satélites que se encuentran hasta casi 1000 Km se incrementa considerablemente, provocando un aumento en la fricción de los satélites en el espacio haciendo que reduzcan su velocidad y cambien ligeramente su órbita. Si los satélites en órbitas bajas no son elevados rutinariamente, caerían y se quemarían en la atmósfera de la Tierra.

A medida que la tecnología ha permitido que los



componentes de las naves sean más pequeños, sus sistemas miniaturizados son mucho más vulnerables a las partículas solares más energéticas. Estas partículas pueden provocar daños físicos a los "microchips" cambiando los comandos de los programas en los sistemas informáticos de los satélites.

Cargas Diferenciales

Durante las tormentas geomagnéticas, aumenta el número y la energía de los electrones e iones. Cuando un satélite viaja a través de este ambiente energizado, las partículas cargadas que chocan contra la nave provocan que diferentes partes de ésta tengan cargas eléctricas diferentes. Eventualmente, las descargas eléctricas pueden llegar a los componentes de la nave y causar daños de importancia.

Carga Gruesa

También denominada Carga Profunda, ocurre cuando las partículas energéticas, primordialmente electrones, penetran en la cubierta externa de un satélite y depositan su carga en sus componentes del interior, siendo muy peligrosa para los sistemas electrónicos.

Exploración Geológica

Los geólogos utilizan el campo magnético de la Tierra para determinar las estructuras de las rocas subterráneas, lográndolo sólo cuando el campo de la Tierra está en calma de manera que las señales magnéticas características puedan ser detectadas. Otros exploradores prefieren trabajar al ocurrir tormentas geomagnéticas, cuando las variaciones en las corrientes eléctricas bajo la superficie de la



media de la Tierra. Allí, las mismas causan ionización molecular, creando substancias químicas que destruyen el ozono atmosférico y permiten que cantidades mayores de radiación ultravioleta alcancen la superficie de nuestro planeta.

Tierra les permiten ver las estructuras del petróleo o los minerales bajo la superficie. Por estas razones, muchos exploradores utilizan las alertas geomagnéticas y las predicciones para programar sus actividades.

Energía Eléctrica

Cuando los campos magnéticos se mueven cerca de un conductor como por ejemplo un cable, se induce una corriente eléctrica en el conductor. Esto sucede a grandes escalas durante una tormenta geomagnética. Las compañías de energía eléctrica transmiten corrientes alternas a sus clientes a través de largas líneas de transmisión. Durante estas tormentas se inducen corrientes casi directas, peligrosas para los equipos de transmisión.

Clima

El Sol es el origen del calor que maneja la circulación de nuestra atmósfera. Aún cuando durante mucho tiempo se lo ha visto como una fuente constante de energía, las mediciones recientes de esta constante solar han demostrado que la emisión base del Sol puede variar hasta 0,2 % durante el ciclo solar de 11 años.

Durante los eventos de protones, más partículas energéticas llegan a la atmósfera

Conclusión

En las últimas décadas se ha reconocido que las fulguraciones solares, los CMEs y las tormentas magnéticas afectan nuestro medio ambiente. La lista de consecuencias crece en proporción a nuestra dependencia de los sistemas tecnológicos. Los resultados de las interacciones entre el Sol y la Tierra y entre las partículas solares y los instrumentos delicados, se han convertido en factores de constante investigación científica y tecnológica para evitar que afecten a la humanidad.

Para obtener amplia información sobre temas de interés y las actividades del **Radio Club Argentino**, invitamos a nuestros lectores visitar:

www.lu4aa.org

